



Integrasi
TPACK
Literasi Digital

Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014
Tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Integrasi
TPACK
dan
Literasi Digital
Kunci Inovasi Pembelajaran di SMK

Dr. Andi Hermawan, M.Pd.



INTEGRASI TPACK DAN LITERASI DIGITAL: Kunci Inovasi Pembelajaran di SMK

Ditulis oleh:
Dr. Andi Hermawan, M.Pd.

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh
PT Insight Pustaka Nusa Utama
Jl. Pare, Tejoagung, Metro Timur, Kota Metro
Telp: 085150867290 | 087847074694
Email: insightpustaka@gmail.com
Web: www.pustakaediting.com
Anggota IKAPI No. 019/LPU/2025



Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I, Agustus 2025

Perancang sampul: Rian Saputra
Penata letak: Rian Saputra

ISBN: 978-634-96264-1-5

x + 250 hlm. ; 15,5x23 cm.

©Agustus 2025



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, dan kekuatan-Nya sehingga buku ini yang berjudul *“Integrasi TPACK dan Literasi Digital: Kunci Inovasi Pembelajaran di SMK”* dapat disusun sebagai kontribusi nyata bagi transformasi pendidikan vokasi di Indonesia. Buku ini hadir di tengah gempuran perubahan zaman, ketika dunia pendidikan tidak lagi hanya dituntut untuk *mengajar-kan*, tetapi juga *menyesuaikan*, *menjawab*, dan *mengantisipasi* kebutuhan zaman yang kian kompleks dan serba digital.

Kurikulum Merdeka yang menekankan diferensiasi, pembelajaran berbasis proyek, serta penguatan profil pelajar Pancasila, menuntut guru SMK untuk tidak sekadar menguasai konten atau teknologi secara parsial, tetapi mampu mengintegrasikan keduanya secara utuh dalam bingkai pedagogi yang bermakna. Di sinilah peran penting kerangka TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) dan Literasi Digital menjadi kunci pembuka jalan menuju inovasi pembelajaran yang relevan, kontekstual, dan transformatif di SMK.

Melalui buku ini, penulis menawarkan landasan filosofis, kerangka teoritis, strategi implementasi, serta contoh konkret penerapan TPACK dan literasi digital dalam konteks pembelajaran SMK lintas program keahlian. Buku ini tidak hanya menyajikan konsep, tetapi juga menyusun langkah-langkah praktis, pemetaan kompetensi guru, dan refleksi kritis yang

dapat dijadikan panduan dalam membangun ekosistem pembelajaran digital yang bermakna.

Penguatan literasi digital guru menjadi penopang penting dalam mencegah disinformasi, membangun pemikiran kritis, serta meningkatkan kemampuan siswa dalam menggunakan teknologi secara bertanggung jawab. Di sisi lain, TPACK menuntut integrasi pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi dalam satu kesatuan yang harmonis. Tanpa penguasaan dan integrasi keduanya, inovasi pembelajaran akan berisiko menjadi sekadar formalitas digital tanpa kedalaman makna.

Buku ini diperuntukkan bagi guru SMK, kepala sekolah, pengembang kurikulum, dosen LPTK, hingga pengambil kebijakan pendidikan, yang berkomitmen membangun pendidikan vokasi yang adaptif, kreatif, dan relevan dengan tuntutan era industri 4.0 dan Society 5.0. Penulis menyusun buku ini dengan referensi akademik mutakhir dari jurnal internasional (Scopus-indexed), buku teoretis, serta praktik empiris dari berbagai SMK inspiratif.

Akhir kata, penulis berharap buku ini dapat menjadi cermin pemikiran dan sumber inspirasi, sekaligus alat bantu implementatif bagi para guru dalam menavigasi tantangan zaman dengan penuh percaya diri dan kompetensi. Semoga setiap halaman dalam buku ini dapat menjadi energi pendorong bagi hadirnya pembelajaran SMK yang lebih bermakna, adaptif, dan transformatif.

Bogor, Juni 2025

Penulis

Dr. Andi Hermawan, SE., Ak., S.Si., M.P



PROLOG

“Dari Kapur ke Cloud: Narasi Guru di Persimpangan Zaman”

Di ruang kelas tempo dulu, guru berdiri tegak dengan kapur di tangan dan papan tulis sebagai kanvas utama ilmu pengetahuan. Suara gesekan kapur seolah menjadi ritme pembelajaran, dan buku tulis menjadi satu-satunya medan eksplorasi ide dan imajinasi siswa. Teknologi saat itu bernama penggaris kayu, spidol permanen, atau majalah fotokopi. Namun zaman telah berubah, dan perubahan itu bukan sekadar aksesoris, melainkan gelombang besar yang mengguncang fondasi pendidikan hingga ke akar.

Kini, ruang kelas tak lagi dibatasi empat dinding. Belajar bisa terjadi di mana saja: di rumah, di bengkel, di dunia maya. Guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber pengetahuan. Internet, YouTube, ChatGPT, dan platform digital lainnya telah membuka gerbang pengetahuan seluas samudera. Di tengah transformasi ini, guru SMK berdiri di sebuah persimpangan besar: *melanjutkan cara lama yang nyaman atau melompat ke realitas baru yang menantang.*

Di sinilah **TPACK** (Technological Pedagogical Content Knowledge) hadir sebagai kompas. Ia bukan sekadar teori, tetapi peta jalan bagi guru yang ingin tetap relevan. TPACK mengajarkan bahwa menguasai konten (Content Knowledge) saja tidak cukup, memahami pedagogi (Pedagogical Knowledge) juga belum cukup, dan mengenal teknologi (Technological Knowledge) pun tidak cukup jika tidak dipadukan dengan harmonis.

Ketiganya harus terjalin dalam satu tarikan napas, menyatu dalam laku mengajar yang adaptif, kreatif, dan terstruktur.

Sementara itu, **literasi digital** bukan sekadar bisa membuka Google atau membuat slide PowerPoint. Literasi digital adalah kemampuan untuk berpikir kritis terhadap informasi, mencipta dengan media digital, beretika di ruang siber, dan memberdayakan siswa untuk menjadi *produsen makna*, bukan sekadar *konsumen data*. Dalam dunia yang penuh disrupsi, guru yang tidak berliterasi digital akan tersingkir dalam diam—bukan karena tidak pandai, tetapi karena tidak *berubah*.

Buku ini lahir dari kerinduan akan guru-guru yang tak hanya hadir sebagai pengajar, tetapi juga sebagai **navigатор perubahan**. Guru yang menjadikan teknologi bukan sekadar alat, tetapi sahabat dalam membangun masa depan siswa. Guru yang mampu merancang pembelajaran bukan hanya dari apa yang harus diajarkan, tetapi dari bagaimana membuat siswa *mau belajar*. Guru yang sadar bahwa inovasi bukan barang mewah, melainkan kebutuhan untuk bertahan dan tumbuh.

Dalam halaman-halaman berikut, pembaca akan diajak menelusuri pemikiran, teori, strategi, dan praktik nyata tentang bagaimana **TPACK dan literasi digital dapat menjadi motor penggerak transformasi pembelajaran di SMK**. Buku ini bukan sekadar bahan bacaan, tetapi undangan untuk melompat keluar dari zona nyaman, dan masuk ke dalam zona relevansi.

Karena kini, bukan lagi soal siapa yang paling tahu. Tetapi siapa yang **paling mampu belajar, menyesuaikan diri, dan memimpin perubahan**—itulah yang akan menjadi guru sejati di era digital ini.



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	v
Prolog	vii
Daftar Isi	ix

BAGIAN I

LANDASAN FILOSOFIS, TEORITIK, DAN KONSEPTUAL	1
A. Filsafat Pendidikan dan Era Digital	2
B. Teori dan Model TPACK dalam Konteks SMK	30
C. Literasi Digital Guru SMK	53

BAGIAN II

STRATEGI DAN PRAKTIK INTEGRASI TPACK & LITERASI DIGITAL	69
A. Strategi Integratif: Merancang Pembelajaran TPACK	70
B. Inovasi Model Pembelajaran Digital	92
C. Penguatan Literasi Digital dalam Pembelajaran	106

BAGIAN III

IMPLEMENTASI PRAKTIS DAN EFEK TRANSFORMASI..... 123

A. Langkah-Langkah Praktis Menerapkan TPACK..... 124

B. Penerapan Literasi Digital di Kelas SMK..... 132

C. Transformasi Peran Guru dan Kelas Digital 149

BAGIAN IV

EVALUASI, PENGEMBANGAN, DAN KEBIJAKAN..... 165

A. Evaluasi dan Supervisi Berbasis TPACK 166

B. Pengembangan Profesi Berkelanjutan Guru 178

C. Kebijakan, Dukungan, dan Sinergi Stakeholder 191

BAGIAN V

ROADMAP, LAMPIRAN, DAN PENUTUP.....205

A. Roadmap SMK Digital 2030..... 205

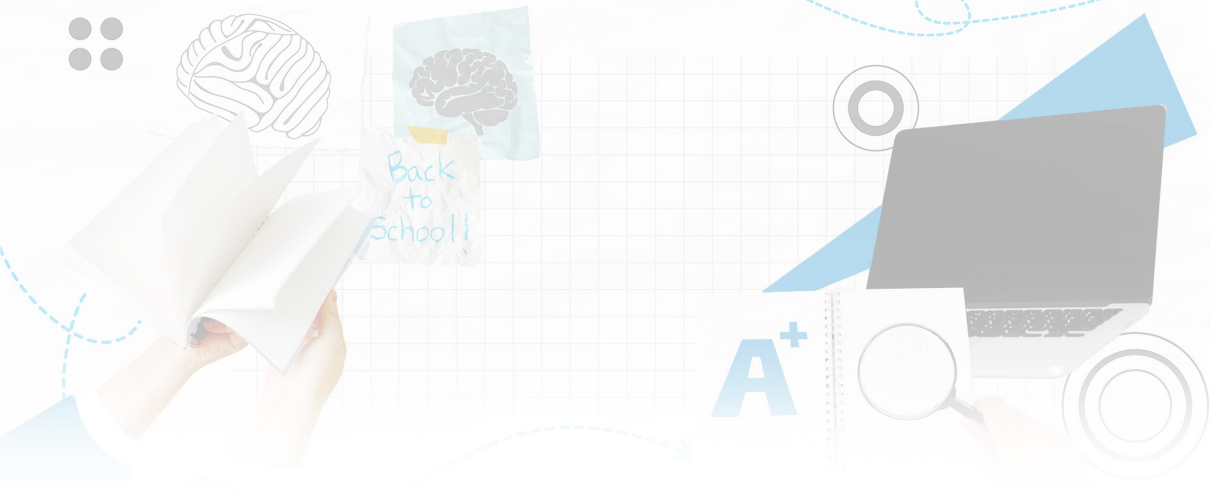
B. Penutup: Transformasi dari Dalam Kelas..... 216

Glosarium..... 233

Daftar Pustaka..... 239

Biografi Penulis..... 249





BAGIAN I

LANDASAN FILOSOFIS,
TEORITIK, DAN KONSEPTUAL



A. Filsafat Pendidikan dan Era Digital

Pendidikan bukan sekadar transfer pengetahuan, tetapi proses pembentukan manusia seutuhnya—pikiran, hati, dan tindakan. Di tengah arus deras perubahan global, peran pendidikan semakin kompleks dan penuh tantangan. Teknologi, yang dulunya hanya pelengkap, kini telah menjadi elemen utama dalam struktur pembelajaran. Ia tidak hanya mengubah cara siswa belajar, tetapi juga cara guru mengajar, berpikir, dan bahkan memaknai profesinya.

Bab ini membuka ruang perenungan mendalam tentang hakikat, sumber, dan nilai dari inovasi pembelajaran digital, khususnya di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang berada di garis depan antara dunia pendidikan dan dunia kerja. Di era digital, pertanyaan mendasarnya bukan lagi “*Apa yang kita ajarkan?*”, tetapi “*Mengapa dan bagaimana kita mengajarkannya dengan relevan dan bernilai?*”

Filsafat pendidikan menjadi lensa penting untuk memaknai integrasi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) dan literasi digital sebagai bagian dari perubahan struktur dan nilai dalam pembelajaran. Filsafat mengajak kita menyelami ontologi (hakikat inovasi dan digitalisasi itu sendiri), epistemologi (bagaimana guru memperoleh dan menyampaikan pengetahuan teknologi dan pedagogi secara bermakna), dan aksiologi (nilai-nilai etis dan tanggung jawab dalam literasi digital sebagai bagian dari praktik edukatif yang bermartabat).

Bagi guru SMK, digitalisasi bukan hanya soal menguasai alat, tetapi tentang *menyusun makna, menimbang manfaat, dan mengarahkan teknologi pada tujuan pendidikan manusiawi*. Dalam bab ini, akan dibahas pula konsep digital wisdom, yaitu kebijaksanaan dalam menggunakan teknologi secara cerdas dan etis dalam konteks pendidikan vokasi, serta bagaimana guru SMK dapat menjadi subjek aktif dalam perubahan—bukan korban dari sistem, melainkan arsitek dari masa depan.

Pendidikan vokasi dalam era teknologi menuntut pendekatan yang humanistik dan reflektif. Tidak cukup hanya menghasilkan lulusan yang

kompeten secara teknis, tetapi juga memiliki kesadaran kritis, etika digital, dan kemampuan adaptif untuk menjadi pembelajar sepanjang hayat.

Melalui pendekatan filosofis ini, Bab 1 menjadi fondasi gagasan yang akan membimbing seluruh isi buku: bahwa inovasi sejati bukan hanya ditemukan dalam aplikasi digital, tetapi dalam kesadaran guru untuk terus bertumbuh, berpikir, dan bertindak dengan bijak di tengah digitalisasi yang disruptif.

Ontologi Inovasi dan Digitalisasi

Di tengah derasnya gelombang perubahan zaman, pertanyaan paling mendasar yang perlu diajukan bukanlah “teknologi apa yang harus digunakan dalam pembelajaran?”, melainkan “apa makna keberadaan teknologi itu dalam pendidikan?” Inilah hakikat pertanyaan ontologis. Ontologi dalam filsafat pendidikan tidak hanya membahas tentang “apa yang ada,” tetapi juga “mengapa sesuatu itu ada” dan “bagaimana kehadirannya membentuk makna”.

Dalam konteks ini, inovasi dan digitalisasi dalam pendidikan SMK tidak boleh dilihat sebagai tren sesaat atau sekadar kemasan, melainkan sebagai bagian integral dari transformasi eksistensial dunia pendidikan itu sendiri.

1. Inovasi sebagai Entitas Eksistensial Pendidikan

Schumpeter (1934) memaknai inovasi sebagai penciptaan kombinasi baru dalam struktur yang telah ada, menandakan keberadaannya sebagai kekuatan penggerak perubahan. Fullan (1993) menambahkan bahwa inovasi dalam pendidikan bukanlah alat, melainkan pergeseran paradigma: dari pengajaran menjadi pembelajaran, dari kontrol ke kolaborasi. Christensen (1997), melalui teori *disruptive innovation*, menekankan bahwa inovasi dapat mendisrupsi sistem lama yang stagnan, termasuk dalam konteks sekolah dan cara mengajar. Hargreaves (2003) mendorong inovasi yang berakar pada tujuan moral (*moral purpose*), bukan semata pencapaian teknis. Sementara Drucker (1999) berargumen bahwa inovasi sejati menciptakan realitas baru, bukan mempercantik realitas lama.

Sintesis: Kelima pemikiran ini membentuk pemahaman bahwa inovasi dalam pendidikan memiliki dimensi ontologis yang dalam: ia bukan sekadar instrumen, melainkan bentuk hadirnya nilai, makna, dan realitas baru dalam pembelajaran. Inovasi menuntut guru untuk mengubah dirinya terlebih dahulu—menjadi kreator makna, bukan hanya penyampai konten.

2. Digitalisasi sebagai Realitas Kehadiran Baru

Virilio (2000) memperkenalkan konsep *dromologi*—kecepatan sebagai kekuatan ontologis dalam membentuk makna. Dalam pendidikan, percepatan digital menggeser batas ruang dan waktu belajar. Heidegger (1977), dalam esainya *The Question Concerning Technology*, mengingatkan bahwa teknologi bukan sekadar alat, tetapi *Enframing*—kerangka berpikir yang dapat membatasi manusia dalam melihat dunia. Baudrillard (1994) melampaui itu dengan gagasannya tentang *hyperreality*, di mana simulasi menggantikan kenyataan. Castells (2010) menyatakan bahwa manusia kini hidup dalam *network society* di mana identitas dibentuk secara digital. Giddens (1991) menekankan bahwa modernitas melahirkan reflektivitas terus-menerus—dan digitalisasi merupakan refleksi dari adaptasi sistem pendidikan terhadap zaman.

Analisis: Digitalisasi dalam pendidikan telah menciptakan mode keberadaan baru bagi siswa, guru, dan materi ajar. Belajar tak lagi linear, tetapi multidimensi. Guru tak lagi satu-satunya sumber, tetapi menjadi navigator pengetahuan. Kehadiran virtual bukan ilusi—ia adalah bentuk eksistensi yang sah dan menuntut legitimasi pedagogis.

3. Eksistensi Guru di Era Digital

Paulo Freire (1970) membebaskan guru dari peran otoriter menuju mitra dialogis. Di ruang digital, dialog ini berekspansi ke ruang-ruang interaktif daring. Beaudoin (1990) menandai munculnya *invisible faculty*—guru yang kehadirannya tidak terlihat secara fisik tetapi berdampak melalui desain pembelajaran digital. Noddings (2005) menekankan *caring relationship*, yang kini dimungkinkan melalui interaksi berbasis empati dalam forum daring. Biesta (2013) memperingatkan agar pendidikan tidak jatuh pada logika output semata, karena

esensi pendidikan adalah *subjectification*—proses menjadi. Wenger (1998) menggarisbawahi bahwa identitas profesional guru terbentuk dalam komunitas praktik, termasuk komunitas digital.

Refleksi: Ontologi guru digital adalah keberadaan yang lentur, tapi mendalam. Guru adalah *kurator makna*, bukan sekadar penyampai. Ia hadir dalam desain, dalam refleksi, dalam komentar asinkron yang menyentuh kesadaran siswa. Ia tidak kehilangan peran—ia memperluas kehadirannya.

4. Siswa sebagai Subjek Ontologis

Vygotsky (1978) menekankan pentingnya interaksi sosial dalam belajar. Teknologi kini menjadi mediator utama interaksi tersebut. Siemens (2005) lewat *Connectivism* menunjukkan bahwa belajar di era digital terjadi melalui jejaring pengetahuan. Jenkins (2006) menandai siswa digital sebagai *prosumer*—produsen sekaligus konsumen informasi. Downes (2012) menyoroti peran *Personal Learning Environment* (PLE) yang memberi kontrol pada siswa. Papert (1993) dengan *constructionism* mendorong eksplorasi bebas dan pembelajaran berbasis penciptaan.

Analisa: Siswa digital adalah entitas yang aktif secara ontologis. Ia tidak hanya menyerap, tetapi membentuk dan memodifikasi pengetahuannya. Ruang digital memberinya kendali, namun juga menuntut kedewasaan kognitif. Peran guru adalah membimbing bukan memegang.

5. Ruang Kelas sebagai Medium Keberadaan

Henri Lefebvre (1991) menyusun konsep ruang sebagai hasil interaksi antara pikiran, praktik, dan persepsi. Laurillard (2012) memandang ruang belajar sebagai entitas dialogis yang diciptakan melalui teknologi. Oblinger & Oblinger (2005) mencatat bahwa generasi digital tidak mengenal batas fisik ruang. Ito et al. (2013) menegaskan bahwa ruang belajar kini adalah ruang hibrida. Postman (1993) mengingatkan bahaya ruang belajar yang terlalu teknosentris.

Penekanan: Ontologi ruang belajar di era digital tidak lagi terbatas pada dinding, melainkan terbentang di antara klik, suara, teks, dan refleksi. Guru adalah arsitek ruang ini—yang menentukan apakah

ruang tersebut akan menjadi medan tumbuh atau sekadar etalase digital.

Dari kelima aspek ontologis di atas—*inovasi, digitalisasi, guru, siswa, dan ruang*—tergambar jelas bahwa pendidikan di era digital bukan sekadar proses teknis, tetapi proses ontologis: perubahan dalam *cara berada*. Pendidikan bukan lagi *tentang* teknologi, tetapi *melalui* dan *bersama* teknologi. Guru dan siswa adalah aktor yang harus sadar akan keberadaan barunya. Teknologi hanyalah kendaraan—makna dan nilai tetap ditentukan oleh arah yang ditempuh.

Maka, memahami **ontologi inovasi dan digitalisasi** bukan hanya tugas filsuf pendidikan, tetapi menjadi kebutuhan mendasar setiap guru SMK yang ingin tetap relevan, reflektif, dan bermakna dalam laku profesi

Ontologi sebagai cabang utama filsafat mempersoalkan hakikat keberadaan, esensi, dan realitas terdalam dari suatu fenomena. Dalam konteks pendidikan dan teknologi, pertanyaan ontologis mengarah pada: “*Apa sejatinya inovasi dalam pendidikan?*” dan “*Bagaimana eksistensi digital mengubah esensi proses pembelajaran?*”. Inovasi dalam pendidikan tidak hanya dilihat sebagai sekumpulan alat dan strategi baru, tetapi sebagai realitas yang membawa perubahan fundamental terhadap cara berpikir, berinteraksi, dan membangun pengetahuan.

Konsep ontologi digital memunculkan pemikiran bahwa dunia pendidikan kini tidak lagi berada dalam ruang fisik murni, tetapi telah menjadi entitas hibrid yang memadukan dunia nyata dan digital (Floridi, 2014). Dalam epistemologi klasik, realitas dipisahkan antara dunia nyata dan maya; namun dalam pandangan ontologis post-digital, pembelajaran digital bukan hanya *alat bantu*, melainkan *ruang eksistensial* baru di mana siswa dan guru *ada* dan *menjadi*. Keberadaan pembelajar kini dibentuk oleh interaksi simultan antara kode, konten, dan konteks.

Beberapa pendekatan teoritik memperkaya pemahaman tentang ontologi inovasi dan digitalisasi:

1. **Theory of Sociomateriality** (Orlikowski, 2007): Teknologi dan manusia saling membentuk dan tidak dapat dipisahkan dalam konstruksi realitas pembelajaran.
2. **Actor-Network Theory** (Latour, 2005): Inovasi digital hadir sebagai hasil jaringan aktor—baik manusia (guru, siswa) maupun non-manusia (software, perangkat, algoritma).
3. **Postphenomenology** (Ihde, 1993): Teknologi membentuk cara manusia memahami dan mengalami dunia, termasuk dalam proses belajar-mengajar.
4. **Digital Ontology** (Parisi, 2013): Digital bukan hanya sarana, tetapi struktur realitas itu sendiri yang bersifat modular, adaptif, dan dinamis.
5. **Philosophy of Technology** (Heidegger, 1977): Teknologi harus dimaknai bukan hanya sebagai *tool*, tetapi sebagai *enframing*—kerangka yang mengkondisikan cara kita menyingkap dunia.

Kelima pendekatan ini menunjukkan bahwa digitalisasi tidak sekadar transformasi teknis, melainkan juga transfigurasi ontologis. Pendidikan tidak lagi hanya “terjadi” di ruang kelas, melainkan di ruang interaktif berbasis data, jejaring, dan partisipasi aktif yang lintas waktu dan tempat. Guru bukan hanya pengelola materi, tetapi menjadi *arsitek realitas belajar* dalam dunia digital.

Inovasi dalam konteks ini bukan hanya menghadirkan “sesuatu yang baru”, tetapi mendefinisikan ulang struktur realitas pendidikan. Ketika guru merancang pengalaman belajar berbasis TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), mereka tidak hanya menyusun kurikulum, tetapi merekayasa pengalaman realitas digital yang imersif, kontekstual, dan bermakna.

Sebagai contoh, ketika seorang guru SMK menggunakan simulasi digital dalam pembelajaran teknik otomotif, bukan hanya alat praktik yang dihadirkan, tetapi ruang “ada secara digital” bagi siswa untuk mengeksplorasi, bereksperimen, dan mengalami realitas teknologis secara langsung. Dengan demikian, inovasi pendidikan bukanlah sekadar respons terhadap perkembangan zaman, melainkan cara baru dalam *mengada, mendidik, dan menjadi manusia belajar*.

Implikasinya, inovasi dan digitalisasi dalam pendidikan SMK harus dipahami dalam kerangka ontologis yang mendalam. Tanpa pemahaman ini, penerapan teknologi hanya akan berujung pada rutinitas dangkal, bukan transformasi bermakna. Oleh karena itu, pendidik vokasi perlu merefleksikan bahwa setiap penggunaan teknologi bukan hanya keputusan metodologis, tetapi pilihan ontologis yang akan membentuk realitas siswa hari ini dan masa depan mereka.

Dengan dasar tersebut, bab ini akan membawa pembaca pada eksplorasi dimensi epistemologis dan aksiologis dari pengetahuan TIK–pedagogi serta nilai-nilai etika dalam literasi digital sebagai kelanjutan dari pemahaman ontologis yang telah dibahas.

Epistemologi Pengetahuan TIK-Pedagogi

Dalam ranah filsafat pendidikan, epistemologi membahas bagaimana pengetahuan diperoleh, divalidasi, dan digunakan secara bermakna. Dalam konteks integrasi TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) dengan pedagogi, epistemologi menantang kita untuk mengkaji ulang bagaimana guru memahami, membentuk, dan menyampaikan pengetahuan di tengah ekosistem digital yang penuh dengan kompleksitas, kecepatan, dan keterbukaan informasi. Pendidikan vokasi di SMK, yang dahulu bertumpu pada praktik langsung dan pengetahuan prosedural, kini memasuki wilayah baru: digitalisasi epistemik.

1. Hakikat Pengetahuan di Era Digital

Lyotard (1979) menyatakan bahwa dalam masyarakat postmodern, legitimasi pengetahuan tidak lagi berasal dari narasi besar (*grand narrative*), melainkan dari performativitas dan fungsi. Pengetahuan kini dihargai bukan karena kebenarannya secara metafisik, tetapi karena kegunaannya dalam konteks tertentu. Bereiter (2002) membedakan antara *belief mode* dan *design mode*, di mana pengetahuan dalam pendidikan kini lebih difokuskan pada pemecahan masalah ketimbang hafalan konsep. Nonaka & Takeuchi (1995) dalam model SECI menggarisbawahi pentingnya transformasi pengetahuan dari tacit ke eksplisit—sebuah proses yang sangat didukung teknologi digital.

Foucault (1977) mengingatkan bahwa pengetahuan tidak bebas nilai—ia diproduksi oleh dan untuk kekuasaan tertentu. Sedangkan Piaget (1970) menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh individu melalui interaksi dengan lingkungan.

Sintesis: Pengetahuan di era digital bersifat konstruktif, kontekstual, dan terbuka. Guru tidak lagi sekadar menyampaikan pengetahuan yang “benar” dan final, tetapi membimbing siswa menavigasi informasi, memilah sumber, dan membentuk pemahaman dalam konteks aplikatif. Pengetahuan tidak disampaikan secara turun-temurun, melainkan dibangun secara reflektif dan kolaboratif.

2. Epistemologi Teknologi dalam Pembelajaran

Mishra dan Koehler (2006) menyatakan bahwa TPACK adalah bentuk pengetahuan guru yang kompleks dan kontekstual, mencakup interaksi antara teknologi, pedagogi, dan konten. Pea (1985) memperkenalkan istilah *cognitive tools*, yakni teknologi sebagai alat bantu berpikir yang dapat memperluas kapabilitas kognitif siswa. Jonassen (1996) menyebut bahwa teknologi bukan sekadar penyaji informasi, tetapi sebagai *mindtools*—alat untuk membangun makna. Papert (1980) dalam konsep *microworlds* menekankan pentingnya teknologi sebagai medium eksplorasi dan pemikiran matematika. Illich (1971) dalam gagasan *learning webs*-nya memprediksi pentingnya jaringan belajar mandiri berbasis teknologi.

Analisis: Teknologi dalam pendidikan tidak boleh dipahami sebagai eksternal atau pelengkap, tetapi sebagai bagian integral dari proses epistemik. Ia berfungsi bukan menggantikan guru, tetapi memperluas cakupan pedagogi. Epistemologi teknologi menuntut guru tidak hanya tahu cara menggunakan alat, tetapi memahami bagaimana alat tersebut membentuk struktur belajar dan konstruksi pengetahuan siswa.

3. Epistemologi Pedagogi dan Perubahan Paradigma

Bruner (1960) memandang belajar sebagai proses aktif membangun struktur pengetahuan melalui scaffolding. Vygotsky (1978) menekankan pentingnya interaksi sosial dalam zona perkembangan proksimal

(ZPD). Dewey (1938) percaya bahwa pengalaman adalah fondasi utama belajar dan pedagogi harus merespons realitas siswa. Freire (1970) memperjuangkan *pedagogi kritis*, di mana pengetahuan tidak diberikan tetapi diperdebatkan dan dimaknai bersama. Lave dan Wenger (1991) melalui *situated learning* menunjukkan bahwa pembelajaran paling bermakna terjadi dalam konteks dunia nyata.

Refleksi: Pedagogi di era digital perlu memadukan prinsip-prinsip klasik dan kontemporer: membangun makna melalui pengalaman nyata, dialog reflektif, dan teknologi sebagai mediator. Guru bukan hanya pendidik, tetapi desainer pengalaman belajar yang relevan.

4. Epistemologi Guru: Dari Pengajar ke Pembelajar
Schon (1983) mengenalkan *reflective practitioner*, bahwa guru adalah individu yang terus merefleksikan praktiknya untuk mengembangkan pemahaman. Shulman (1987) membedakan antara *content knowledge*, *pedagogical knowledge*, dan *pedagogical content knowledge*—landasan awal TPACK. Eraut (1994) membedakan *formal*, *non-formal*, dan *informal knowledge* dalam pengembangan profesional guru. Cochran-Smith dan Lytle (1999) menegaskan pentingnya *practitioner inquiry*—guru sebagai produsen pengetahuan. Wenger (1998) menekankan pentingnya *community of practice* sebagai ekosistem epistemik guru.

Penekanan: Guru era digital adalah aktor epistemik. Ia bukan hanya menyampaikan teori, tetapi juga memproduksi, mengkritisi, dan membagikan pengetahuan dalam komunitas. Literasi epistemik ini sangat penting untuk keberhasilan integrasi TPACK dalam pembelajaran vokasi.

5. Konstruksi Pengetahuan Siswa dalam Lingkungan Digital
Laurillard (2012) menyatakan bahwa pembelajaran digital harus mendukung dialog epistemik antara siswa dan sistem. Siemens (2005) menekankan pentingnya akses terhadap jejaring pengetahuan dalam *connectivism*. Downes (2012) mendorong model *self-directed learning* dengan kendali berada pada siswa. Brown & Adler (2008) mempromosikan *learning by doing* melalui teknologi sosial. Ito et al. (2013)

menyebut bahwa pembelajaran digital bersifat *interest-powered* dan *peer-supported*.

Implikasi: Dalam lingkungan digital, siswa tidak sekadar menerima materi, tetapi berperan aktif dalam membentuknya. Guru harus mampu memfasilitasi ruang dialog, eksplorasi, dan refleksi. Pembelajaran harus bergerak dari konsumsi ke konstruksi.

Epistemologi pengetahuan TIK–pedagogi dalam pendidikan SMK menuntut guru untuk menjadi arsitek pengetahuan yang sadar konteks. Dalam era digital, pengetahuan tidak lagi bersifat statis atau otoritatif, tetapi cair, kontekstual, dan partisipatif. Integrasi TIK bukan sekadar alat bantu teknis, tetapi bagian dari dinamika epistemik yang membentuk bagaimana siswa berpikir, belajar, dan bertindak.

Dengan menyadari posisi epistemologisnya, guru tidak hanya menguasai konten dan alat, tetapi juga mampu menata ulang struktur berpikir, relasi pembelajaran, dan makna belajar itu sendiri. Inilah esensi dari transformasi pembelajaran abad ke-21—di mana teknologi, pedagogi, dan pengetahuan bukan lagi entitas terpisah, tetapi simpul-simpul yang menyatu dalam karya pendidikan yang reflektif dan bermartabat.

Epistemologi, sebagai filsafat pengetahuan, membahas tentang asal-usul, validitas, dan batas-batas pengetahuan. Dalam konteks pendidikan digital, epistemologi menjadi pusat dari pemahaman tentang bagaimana guru dan siswa mengetahui, membentuk, serta memvalidasi pengetahuan melalui Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang terintegrasi dalam pedagogi. Pertanyaan kunci dalam subbab ini adalah: *Bagaimana pengetahuan dibentuk dalam ruang digital?* dan *Bagaimana guru memahami dan memediasi pengetahuan pedagogik melalui teknologi?*

Pengetahuan TIK–pedagogi tidak semata-mata merujuk pada kemampuan teknis atau penguasaan alat bantu, tetapi juga pada cara berpikir, mencipta, dan menyampaikan makna melalui medium digital. Hal ini membawa pendidikan ke dalam medan epistemik baru—di mana pengetahuan tidak bersifat statis, tetapi kontekstual, konstruktif, dan partisipatif.

Beberapa pendekatan teoretik memperkuat basis epistemologi dalam pembelajaran berbasis TIK:

1. **Constructivist Learning Theory** (Piaget, Vygotsky): Pengetahuan dibangun aktif oleh pembelajar melalui interaksi sosial dan eksplorasi digital. Platform digital menyediakan zona perkembangan proksimal (ZPD) yang kaya.
2. **Situated Learning Theory** (Lave & Wenger): Pengetahuan adalah hasil partisipasi dalam komunitas praktik, yang kini terjadi secara digital dalam forum, LMS, dan ruang kolaboratif daring.
3. **Connectivism** (Siemens, 2005): Dalam era digital, pengetahuan tidak hanya berada dalam pikiran individu tetapi tersebar dalam jejaring digital. Belajar adalah kemampuan menghubungkan node informasi.
4. **Epistemic Cognition** (Greene et al., 2016): Cara guru dan siswa berpikir tentang pengetahuan mempengaruhi cara mereka menggunakan dan menilai informasi digital.
5. **Technological Epistemology** (Feenberg, 1999): Teknologi bukan hanya alat netral, tetapi memiliki bias dan arah epistemik yang membentuk cara berpikir, melihat, dan memahami dunia.

Dari pendekatan ini, kita memahami bahwa epistemologi pembelajaran digital bukan hanya tentang *apa* yang diketahui, tetapi juga *bagaimana* dan *melalui apa* pengetahuan itu dikonstruksi. Ketika guru menggabungkan TIK dengan pedagogi dan konten, mereka menciptakan *ekologi pengetahuan* baru yang kolaboratif, multimodal, dan berbasis bukti.

TPACK menjadi perwujudan konkret dari epistemologi ini. Dalam TPACK, domain Technological Knowledge (TK), Pedagogical Knowledge (PK), dan Content Knowledge (CK) bukanlah tiga entitas terpisah, melainkan simpul-simpul epistemik yang berinteraksi membentuk pengalaman belajar yang autentik. Guru yang menguasai TPACK mampu mentransformasikan pengetahuan konten melalui pendekatan pedagogik yang sesuai, menggunakan teknologi sebagai medium epistemik yang memperkuat pemahaman.

Sebagai ilustrasi, ketika guru SMK menggunakan simulasi teknik otomotif digital, mereka tidak hanya menyampaikan konten (CK) atau memilih metode (PK), tetapi juga menciptakan kondisi belajar imersif yang memungkinkan siswa mengonstruksi makna melalui pengalaman digital (TK). Dalam hal ini, TIK berperan sebagai *mediator epistemik*.

Tabel berikut merangkum peran teknologi sebagai perangkat epistemik dalam pembelajaran:

Dimensi	Peran Epistemik Teknologi
Representasi	Menyediakan visualisasi pengetahuan kompleks (mis. simulasi, video, grafik interaktif)
Interaktivitas	Mendorong partisipasi aktif, eksplorasi, dan umpan balik langsung
Kolaborasi	Menyambungkan aktor belajar dalam komunitas daring
Refleksi	Memfasilitasi dokumentasi proses berpikir (mis. portofolio digital, journaling online)
Autentisitas	Memberikan konteks dunia nyata melalui AR/VR atau integrasi DUDI

Guru yang memahami epistemologi digital mampu mengkritisi validitas sumber, mendorong dialog reflektif, dan menciptakan pengalaman belajar yang transformatif. Mereka tidak sekadar *menggunakan teknologi*, melainkan *membentuk pengetahuan* melalui teknologi.

Implikasinya, program pengembangan guru harus memperkuat kesadaran epistemologis ini. Literasi digital tidak hanya tentang keterampilan teknis, tetapi juga tentang pemahaman filosofis terhadap bagaimana pengetahuan dicipta, dibagikan, dan digunakan secara etis dalam ruang pendidikan digital.

Dengan pemahaman ini, guru SMK akan lebih siap untuk merancang pembelajaran inovatif, adaptif, dan bermakna di era yang menuntut fleksibilitas epistemik, literasi tinggi, dan ketajaman reflektif terhadap setiap pengetahuan yang dikonstruksi dalam jejaring digital pembelajaran.

Aksiologi Literasi Digital dan Etika Guru

Jika ontologi menjawab pertanyaan “apa itu?” dan epistemologi menjelaskan “bagaimana kita tahu?”, maka aksiologi menelaah “mengapa sesuatu itu penting?” dan “apa nilai yang dikandungnya?” Dalam konteks pendidikan digital, aksiologi literasi digital dan etika guru menjadi kerangka nilai yang menentukan arah, batas, dan tujuan penggunaan teknologi. Pendidikan bukanlah ruang yang bebas nilai; justru dalam era digital yang penuh kebebasan akses, nilai-nilai menjadi jangkar moral dan pedoman etik agar pendidikan tetap berpijak pada kemanusiaan.

1. Nilai Dasar Literasi Digital dalam Pendidikan

Rheingold (2012) dalam *Net Smart* menggarisbawahi bahwa literasi digital bukan hanya keterampilan teknis, tetapi melibatkan kesadaran kritis terhadap konteks sosial dan budaya di balik informasi. Buckingham (2007) menekankan pentingnya *media literacy* sebagai bagian dari pendidikan kritis, agar siswa tidak hanya menggunakan media tetapi juga memahami dampaknya. Jenkins (2006) mendorong *participatory culture* yang bertanggung jawab, bukan asal berbagi. Hobbs (2010) menunjukkan bahwa literasi digital harus membekali siswa dengan kemampuan berpikir kritis, komunikasi etis, dan kolaborasi produktif. Sementara itu, UNESCO (2021) menempatkan literasi digital sebagai hak asasi pembelajar dalam era informasi.

Sintesis: Literasi digital memiliki nilai-nilai dasar: berpikir kritis, tanggung jawab sosial, kesadaran etis, dan partisipasi aktif yang bijak. Ini adalah pondasi aksiologis yang harus diinternalisasi oleh guru dan ditransformasikan kepada siswa. Guru bukan hanya fasilitator teknologi, tetapi penjaga nilai dalam ruang digital.

2. Etika Guru dalam Ekosistem Digital

Immanuel Kant (1785) dalam *Groundwork of the Metaphysics of Morals* mengajarkan pentingnya *imperatif kategoris*—bertindaklah menurut prinsip yang dapat dijadikan hukum universal. Dalam konteks guru, ini berarti setiap tindakan digital harus mempertimbangkan dampak moralnya. Nel Noddings (2005) menekankan etika kepedulian sebagai basis hubungan guru-siswa. Beauchamp & Childress

(2001) mengembangkan prinsip etika profesional: *beneficence* (berbuat baik), *non-maleficence* (tidak merugikan), *autonomy* (menghormati pilihan), dan *justice* (keadilan). Turkle (2011) mengingatkan bahwa dalam dunia digital, kehadiran relasional guru tidak boleh hilang di balik layar. Sementara Prensky (2001) menyatakan bahwa guru adalah *digital immigrant* yang bertanggung jawab menjembatani nilai dengan generasi digital native.

Analisis: Etika guru dalam dunia digital bukan hanya tentang menghindari plagiarisme atau menjaga akun, tetapi tentang menghadirkan diri sebagai figur teladan digital: cerdas bermedia, jujur dalam informasi, bijak dalam interaksi, dan empatik dalam respon. Setiap klik guru mengandung dimensi etis.

3. Aksiologi Pembelajaran Digital di SMK

Habermas (1984) melalui teori tindakan komunikatif menggarisbawahi pentingnya *validitas moral* dalam interaksi—bahwa komunikasi harus jujur, dapat dipertanggungjawabkan, dan berdasarkan kepentingan bersama. Freire (1970) dalam *Pedagogy of the Oppressed* mengajak guru untuk mendidik sebagai tindakan pembebasan, bukan domestikasi teknologi. Rawls (1971) mendorong keadilan distribusi akses—literasi digital tidak boleh hanya dinikmati oleh siswa dari sekolah besar atau kota. Eisner (2002) melihat nilai dalam pendidikan bukan dari produk akhir, tetapi dari proses bermakna yang dilalui. Garrison, Anderson & Archer (2000) melalui *Community of Inquiry* menunjukkan bahwa kehadiran sosial, kognitif, dan pengajar dalam platform digital harus dijaga demi kualitas pengalaman belajar.

Refleksi: Pembelajaran digital di SMK harus menyatu dengan nilai-nilai keadilan akses, dialog kritis, dan pengalaman belajar yang manusiawi. Guru perlu memfasilitasi pembelajaran yang bukan hanya efisien secara teknologi, tetapi juga bermartabat secara nilai.

4. Tanggung Jawab Etis dalam Penggunaan Teknologi

Postman (1993) dalam *Technopoly* mengingatkan bahwa setiap teknologi membawa bias nilai dan efek sosial. Selwyn (2012) mengkritik

adopsi teknologi tanpa refleksi etis sebagai bentuk *solutionism* semu. Verbeek (2011) menyatakan bahwa teknologi adalah *mediator moral*, bukan entitas netral. Bunge (1977) mengingatkan bahwa sains dan teknologi harus melayani nilai-nilai kemanusiaan, bukan sebaliknya. MacIntyre (1984) mendorong penguatan karakter dalam praktik profesional sebagai basis integritas.

Penekanan: Guru SMK sebagai agen teknologi harus memiliki kesadaran bahwa setiap platform, aplikasi, atau sistem yang digunakan membawa ideologi, dan harus disaring melalui lensa etika profesi. Mengajarkan siswa untuk berteknologi secara etis adalah bagian dari misi moral guru masa kini.

5. Aksiologi Profesionalisme Guru Era Digital

Strike & Soltis (2009) menekankan bahwa profesionalisme guru terletak pada kapasitas etis dalam mengambil keputusan. Fullan (2001) menunjukkan bahwa perubahan sejati dalam pendidikan hanya terjadi jika didorong oleh nilai moral yang kuat. Hargreaves & O'Connor (2018) menyatakan bahwa kolaborasi antarguru harus didasari pada rasa saling menghargai dan etika profesi. Darling-Hammond (2010) menekankan pentingnya *moral agency* dalam kepemimpinan instruksional. Lickona (1991) menekankan bahwa karakter etis guru menjadi modal utama dalam pendidikan karakter siswa.

Implikasi: Guru era digital bukan hanya pendidik berbasis perangkat, tetapi insan reflektif yang menjunjung tinggi profesionalisme berbasis nilai. Literasi digital tanpa nilai akan melahirkan teknokrat kosong. Sebaliknya, etika tanpa kemampuan digital akan menghasilkan ketertinggalan. Keduanya harus menyatu dalam kepribadian guru masa depan.

Aksiologi literasi digital dan etika guru merupakan fondasi moral dari transformasi pendidikan SMK. Dalam dunia yang semakin terdigitalisasi, nilai-nilai menjadi titik tolak yang tak tergantikan. Guru tidak hanya mengajarkan “apa” dan “bagaimana”, tetapi menjadi teladan dalam “mengapa” dan “untuk apa”.

Aksiologi merupakan cabang filsafat yang membahas tentang nilai—apa yang dianggap baik, benar, bermanfaat, dan bernilai dalam kehidupan manusia. Dalam konteks pendidikan digital, aksiologi menjadi landasan penting untuk membingkai literasi digital sebagai praksis nilai, bukan sekadar keterampilan teknis. Hal ini mencakup tanggung jawab etis guru dalam menggunakan, mengarahkan, dan menanamkan literasi digital dalam pembelajaran yang bernilai kemanusiaan.

Pertanyaan utama dalam aksiologi literasi digital adalah: *Nilai-nilai apa yang harus diinternalisasi oleh guru dan peserta didik dalam dunia digital yang kompleks, cepat, dan terbuka?* dan *Bagaimana guru menjadi agen nilai di tengah banjir informasi dan disinformasi?*

Berikut lima pendekatan aksiologis dan teoretik yang memperkuat kerangka nilai literasi digital dalam pendidikan:

1. **Value-Sensitive Design (Friedman et al.):** Teknologi pendidikan harus dirancang dan digunakan dengan mempertimbangkan nilai-nilai manusia, seperti privasi, otonomi, dan keadilan.
2. **Etika Informasi (Luciano Floridi):** Dalam ruang digital, guru dan siswa harus mengembangkan *infosphere consciousness*—kesadaran etis terhadap dampak tindakan digital, baik dalam menyebarkan informasi maupun mengelola data.
3. **Digital Citizenship Framework (Ribble, 2011):** Guru berperan membentuk peserta didik menjadi warga digital yang bertanggung jawab, sadar hukum, etis, dan empatik dalam berinteraksi daring.
4. **Critical Digital Literacy (Hinrichsen & Coombs):** Literasi digital tidak netral; guru perlu menanamkan nilai kritis terhadap ideologi di balik teknologi, kekuasaan algoritma, dan narasi dominan.
5. **Pedagogi Humanistik (Freire, Noddings):** Literasi digital harus berpijak pada nilai humanisasi, yaitu menciptakan relasi yang saling menghargai, dialogis, dan membebaskan dalam pembelajaran digital.

Literasi digital dalam kerangka aksiologis melampaui kecakapan menggunakan perangkat; ia menjelma menjadi bentuk praksis etika dan moral dalam pembelajaran. Guru SMK, sebagai aktor utama pendidikan vokasi,

memiliki tanggung jawab besar untuk menyemai nilai-nilai kejujuran informasi, perlindungan data pribadi, anti-perundungan digital, serta toleransi dalam ruang maya.

Nilai etis guru dalam literasi digital dapat dijabarkan dalam tabel berikut:

Nilai Etis	Implikasi dalam Literasi Digital
Kebenaran	Mengedukasi tentang verifikasi informasi, anti-hoaks
Tanggung Jawab	Mengelola dan menjaga jejak digital, etika publikasi
Empati	Menumbuhkan kesadaran terhadap dampak komunikasi daring
Keadilan	Mencegah diskriminasi algoritmik dan akses teknologi
Keamanan	Mengajarkan keamanan data pribadi dan etika siber

Etika guru di era digital menjadi medan praksis baru. Mereka dituntut untuk tidak hanya menyampaikan materi, tetapi menjadi teladan nilai dalam interaksi digital. Ketika guru menyebarkan materi dari sumber tidak kredibel, atau gagal mengarahkan siswa memilah informasi, mereka tidak hanya keliru secara teknis tetapi juga secara aksiologis.

Sebagai contoh aplikatif, guru SMK bidang bisnis digital yang mengajak siswa mengulas konten dari e-commerce harus menekankan pentingnya etika ulasan, perlindungan data, dan pemahaman hak cipta digital. Proyek seperti ini mencerminkan integrasi antara literasi digital, nilai-nilai sosial, dan tanggung jawab etis.

Oleh karena itu, pengembangan profesional guru di bidang literasi digital harus mencakup dimensi aksiologi. Pelatihan guru tidak boleh hanya berisi tentang penguasaan aplikasi, tetapi juga pembinaan nilai, refleksi etis, dan studi kasus dilematis.

Lebih jauh, kebijakan pendidikan digital di SMK perlu mengembangkan *kode etik digital* guru dan peserta didik. Ini bukan sekadar dokumen normatif, tetapi alat refleksi kolektif agar sekolah menjadi ruang aman dan bernilai di tengah derasnya arus informasi digital.

Dengan menempatkan literasi digital dalam kerangka aksiologis, kita memastikan bahwa pendidikan tidak sekadar adaptif terhadap teknologi, tetapi juga bermartabat, bernilai, dan membentuk karakter digital yang kuat bagi generasi vokasi masa depan.

Integrasi TPACK yang sukses bukan hanya tentang kompetensi, tetapi tentang karakter. Literasi digital yang bermakna bukan hanya tentang akses, tetapi tentang sikap. Inilah misi besar guru SMK: menghadirkan wajah pendidikan digital yang tetap memanusiakan manusia—dengan berpijak pada nilai, berpikir dengan etika, dan bertindak dengan kebijaksanaan.

6. Digital Wisdom dalam Pendidikan Vokasi

Di tengah pesatnya adopsi teknologi dalam pendidikan, muncul kebutuhan mendesak untuk menghadirkan suatu kerangka berpikir dan bertindak yang lebih mendalam dari sekadar literasi digital. Literasi dapat membantu seseorang *menggunakan* teknologi, tetapi kebijaksanaan digital (*digital wisdom*) membantu seseorang *memaknai dan mengarahkan* teknologi untuk tujuan yang lebih luhur. Dalam pendidikan vokasi, konsep ini sangat penting mengingat keterampilan teknis harus dibarengi dengan karakter moral dan pemikiran strategis untuk menghadapi kompleksitas dunia kerja abad ke-21.

1. Konsep Digital Wisdom: Melampaui Literasi

Prensky (2009) memperkenalkan istilah *digital wisdom*, yakni perpaduan antara kemampuan memanfaatkan teknologi secara cerdas dan membuat keputusan yang bijak dengan bantuan teknologi. Bawden (2008) menekankan bahwa kebijaksanaan digital mencakup dimensi etis, kritis, dan reflektif yang tidak dimiliki oleh literasi teknis semata. Siemen (2015) menyatakan bahwa pembelajar modern harus mampu menyaring, mengelola, dan menyintesis informasi untuk menciptakan makna. Sternberg (2001) dalam teori kebijaksanaan menyebutkan bahwa kebijaksanaan adalah penggunaan pengetahuan untuk mencapai kebaikan bersama. Selwyn (2016) menyoroti bahwa kebijaksanaan digital muncul ketika pengguna mampu mempertanyakan narasi dominan teknologi dan bersikap kritis terhadap implikasi sosialnya.

Sintesis: Digital wisdom adalah kemampuan untuk menyikapi teknologi dengan kesadaran, refleksi nilai, dan orientasi etis. Ini adalah evolusi dari literasi ke kebijaksanaan, dari penggunaan ke pemaknaan. Guru SMK tidak cukup menjadi *melek digital*—ia perlu menjadi *bijak digital*.

2. Urgensi Digital Wisdom dalam Pendidikan Vokasi

Pendidikan vokasi tidak hanya melatih keterampilan teknis, tetapi juga membentuk karakter pekerja yang tangguh, kolaboratif, dan berintegritas. Digitalisasi di dunia industri menghadirkan tantangan: otomasi, manipulasi data, dan etika profesional. UNESCO (2022) menyatakan bahwa kebijaksanaan digital merupakan kompetensi kunci dalam pendidikan abad ke-21. OECD (2021) menekankan bahwa *future-ready schools* harus menanamkan kemampuan reflektif dan nilai-nilai sosial di samping kecakapan teknis. Frey & Osborne (2017) memperingatkan bahwa pekerjaan yang tidak melibatkan penilaian manusia dan kebijaksanaan moral akan lebih mudah tergantikan oleh AI. Howard Gardner (2009) dalam *Five Minds for the Future* menekankan pentingnya *ethical mind* dan *synthesizing mind* sebagai komponen utama profesional masa depan. Dede (2010) menyatakan bahwa kebijaksanaan digital adalah bentuk kecerdasan baru yang harus diajarkan di sekolah.

Analisis: SMK sebagai jembatan antara pendidikan dan dunia kerja memiliki tanggung jawab moral untuk membentuk lulusan yang tidak hanya cakap, tetapi juga bijak secara digital. Digital wisdom memberi kerangka etis dalam penggunaan teknologi industri, komunikasi daring, dan budaya kerja berbasis platform.

3. Peran Guru dalam Menumbuhkan Kebijakan Digital

Guru bukan hanya penyampai informasi digital, tetapi fasilitator pertumbuhan nilai dan refleksi. Dewey (1938) menekankan bahwa pendidikan adalah rekonstruksi pengalaman yang bermakna. Brookfield (2017) menyatakan bahwa refleksi kritis adalah inti dari pembelajaran transformatif. Noddings (2013) menunjukkan bahwa kebijaksanaan berkembang dalam hubungan yang penuh perhatian (*caring relationships*). Sälzer et al. (2020) meneliti bahwa intervensi

pembelajaran reflektif berbasis digital dapat meningkatkan tanggung jawab sosial siswa. Mezirow (1991) menunjukkan bahwa transformasi belajar terjadi ketika siswa diajak merefleksi asumsi yang tidak disadari.

Refleksi: Guru SMK harus menghadirkan ruang belajar yang memadukan teknologi dengan perenungan nilai. Ia harus menjadi *role model* dalam menghadapi dilema digital, mengambil sikap kritis terhadap penggunaan platform, serta menunjukkan keteladanan dalam mengintegrasikan teknologi untuk tujuan pembelajaran yang bermartabat.

4. Strategi Mengembangkan Digital Wisdom di SMK

Strategi pengembangan kebijaksanaan digital bisa dilakukan melalui berbagai pendekatan. Pertama, *dialog etik digital*—diskusi terbuka tentang etika informasi, jejak digital, dan privasi. Kedua, *refleksi terstruktur*—penggunaan jurnal digital untuk mengevaluasi pengalaman teknologi siswa. Ketiga, *project-based learning berbasis nilai*—menggabungkan teknologi dan proyek sosial untuk menumbuhkan orientasi kebaikan. Keempat, *co-teaching dan peer mentoring* dalam penggunaan media secara bertanggung jawab. Kelima, *penguatan kurikulum integratif* yang tidak memisahkan teknologi dari dimensi moral.

Implikasi: Guru SMK perlu dilatih tidak hanya dalam keterampilan TIK, tetapi juga dalam fasilitasi refleksi, dialog etis, dan manajemen pembelajaran yang mendukung perkembangan kebijaksanaan digital. Kebijakan sekolah harus memberi ruang untuk pembelajaran yang mendalam, bukan hanya instruksi prosedural.

5. Digital Wisdom sebagai Pilar Sekolah Masa Depan

Sekolah masa depan bukan hanya “berteknologi tinggi”, tetapi juga “bernilai tinggi”. Sahlberg (2021) menyatakan bahwa teknologi harus ditempatkan dalam kerangka demokrasi, empati, dan tanggung jawab. Robinson (2015) menyebut bahwa pendidikan sejati adalah ketika siswa menemukan makna dalam apa yang mereka pelajari. Biesta (2020) menyatakan bahwa pendidikan tidak boleh hanya fokus pada hasil dan kompetensi, tetapi pada subjektivitas dan kebermaknaan. Fullan (2013) menyatakan bahwa inovasi hanya berarti jika berpihak pada

pembelajaran yang bermakna. Davis (2022) menekankan pentingnya literasi sosial dan etika dalam platform pembelajaran.

Penekanan: Digital wisdom adalah jembatan antara teknologi dan kemanusiaan, antara kemajuan dan kebajikan. SMK harus menjadi pelopor bukan hanya dalam keterampilan industri, tetapi dalam pembangunan karakter profesional yang sadar, reflektif, dan bertanggung jawab.

Digital wisdom adalah arah lanjut dari transformasi pendidikan digital. Ia bukan lawan dari teknologi, tetapi esensi terdalam dari penggunaannya secara manusiawi. Guru SMK yang bijak secara digital mampu menyeimbangkan antara instruksi teknis dan bimbingan moral, antara efisiensi sistem dan keutuhan manusia.

Mengajarkan digital wisdom bukan hanya tugas tambahan guru, melainkan inti dari misinya sebagai pendidik: membentuk generasi pembelajar yang tidak hanya tahu *cara* menggunakan teknologi, tetapi juga *mengapa*, *untuk siapa*, dan *sejauh mana* teknologi harus digunakan dalam hidup mereka.

Konsep *digital wisdom* (kebijaksanaan digital) merupakan perluasan dari literasi dan kecakapan digital yang tidak hanya menekankan penguasaan teknologi, tetapi juga kemampuan untuk menggunakannya secara bijak, etis, dan bermakna dalam kehidupan pribadi, sosial, dan profesional. Marc Prensky (2012) memperkenalkan istilah ini untuk menggambarkan individu yang tidak hanya *digitally literate*, tetapi mampu membuat keputusan yang bijak dalam lingkungan digital yang kompleks dan serba cepat.

Dalam konteks pendidikan vokasi di SMK, digital wisdom menjadi kerangka esensial karena siswa dan guru dihadapkan pada keterampilan teknis sekaligus dilema nilai, tanggung jawab sosial, serta dampak jangka panjang dari keputusan digital yang mereka ambil. Guru SMK bukan hanya fasilitator keterampilan teknologi, tetapi juga agen pembentuk kebijaksanaan digital siswa.

Lima pendekatan teoritik yang menopang konseptualisasi *digital wisdom* dalam pendidikan vokasi antara lain:

- 1. **Technomoral Wisdom (Shannon Vallor):** Mengintegrasikan kebiasaan moral seperti empati, kejujuran, dan tanggung jawab ke dalam penggunaan teknologi digital dalam kehidupan dan pembelajaran.
- 2. **Wisdom-in-Action (Sternberg):** Kebijaksanaan tidak hanya berupa pengetahuan, tetapi keberanian mengambil keputusan etis yang kontekstual dalam menghadapi tantangan nyata, termasuk dalam dunia digital vokasi.
- 3. **Digital Humanism (Floridi):** Menekankan pentingnya menjaga nilai-nilai kemanusiaan dalam perkembangan teknologi digital, termasuk dalam pendidikan vokasi.
- 4. **Transformative Learning (Mezirow):** Proses reflektif terhadap pengalaman digital yang mengubah cara berpikir dan bertindak secara lebih bijak dan etis.
- 5. **Ethical Decision-Making in Technology Use (Tavani, 2016):** Model pengambilan keputusan etis dalam konteks TIK yang melibatkan analisis prinsip, konsekuensi, dan nilai sosial.

Digital wisdom dalam pembelajaran vokasi tidak bersifat abstrak, tetapi hadir dalam keputusan sehari-hari: bagaimana guru memfilter sumber belajar, bagaimana siswa menyikapi komentar di forum daring, bagaimana etika digunakan dalam simulasi industri atau dalam proyek digital entrepreneurship.

Berikut tabel kerangka nilai kebijaksanaan digital dalam konteks SMK:

Aspek Digital Wisdom	Contoh Praktik di SMK
Refleksi Etis	Menilai aplikasi pembelajaran dari sisi manfaat dan risiko moral
Pengambilan Keputusan	Memilih sumber belajar yang kredibel dan bebas plagiarisme
Sensitivitas Sosial	Membimbing siswa menghadapi cyberbullying secara bijak

Aspek Digital Wisdom	Contoh Praktik di SMK
Perspektif Jangka Panjang	Menanamkan pemahaman tentang jejak digital dan reputasi online
Kolaborasi Bernilai	Mendorong proyek kolaboratif yang memperkuat karakter

Dalam praktiknya, pendidikan vokasi dengan pendekatan digital wisdom mendorong guru untuk membentuk lingkungan belajar yang tidak hanya adaptif, tetapi juga reflektif dan transformatif. Guru mendorong siswa untuk *tidak hanya cakap membuat konten digital*, tetapi *bijak dalam tujuan, cara, dan dampaknya*.

Contoh konkret: pada mata pelajaran Desain Komunikasi Visual (DKV), guru tidak hanya mengajarkan software editing, tetapi juga bagaimana karya digital tidak merugikan pihak lain, mematuhi hak cipta, dan menyampaikan pesan positif bagi masyarakat.

Untuk membentuk digital wisdom, pelatihan guru perlu mencakup aspek:

- Pemahaman nilai dan etika dalam lingkungan digital
- Studi kasus dilematis yang memicu diskusi reflektif
- Pengembangan modul pembelajaran berbasis kebijaksanaan digital
- Integrasi proyek siswa yang mengandung dampak sosial positif

Pendidikan digital yang tidak dibingkai dengan kebijaksanaan akan melahirkan teknolog yang canggih tetapi dangkal secara moral. Sebaliknya, pendidikan digital yang memadukan kognisi dan etika akan membentuk lulusan vokasi yang tidak hanya siap kerja, tetapi juga *siap bijak*.

Kebijaksanaan digital menjadi puncak dari integrasi ontologi (apa itu inovasi digital), epistemologi (bagaimana pengetahuan digital diperoleh), dan aksiologi (nilai-nilai apa yang dikandung). Maka, guru SMK adalah *arsitek kebijaksanaan digital* yang menjembatani teknologi dan kemanusiaan dalam proses belajar.

Dengan demikian, *digital wisdom* bukanlah hasil, tetapi proses berkelanjutan yang menuntut komitmen nilai, refleksi etis, dan kepemimpinan moral dalam lanskap pendidikan vokasi digital.

Pendidikan SMK dalam Perspektif Humanisme Teknologi

Pendidikan vokasi di era digital tidak boleh semata-mata menjadi tempat reproduksi tenaga kerja teknis. Ia harus menjadi ruang pembentukan manusia utuh—yang kompeten secara teknologis, namun tetap memiliki hati nurani, kesadaran sosial, dan kemanusiaan yang kokoh. Di sinilah pentingnya menghadirkan perspektif *humanisme teknologi*, sebuah pendekatan yang memosisikan teknologi sebagai alat pembebasan dan pemberdayaan manusia, bukan sebagai tuan yang mendikte arah pendidikan.

1. Humanisme Teknologi: Menyatukan Mesin dan Makna
Feenberg (2002) dalam *Transforming Technology* memperkenalkan humanisme kritis terhadap teknologi—bahwa teknologi dapat diarahkan untuk memperluas kebebasan manusia jika dikembangkan secara partisipatif dan demokratis. Ihde (1990) menyatakan bahwa teknologi selalu melibatkan relasi antara manusia, alat, dan dunia, dan karena itu harus dimediasi secara etis. Borgmann (1984) melalui teori *device paradigm* memperingatkan bahwa teknologi bisa mengaburkan makna manusia dalam praktik sosial jika tidak dimanusiakan. Mitcham (1994) menekankan bahwa refleksi filosofis terhadap teknologi harus menjadi bagian dari praktik pendidikan. Sementara itu, Rorty (1989) melalui humanisme pragmatis menyerukan agar kemajuan teknologi selalu dikembalikan kepada tujuan moral: menciptakan dunia yang lebih adil dan bermakna.

Sintesis: Humanisme teknologi bukan tentang menolak teknologi, tetapi mengarahkan teknologi untuk mendukung martabat, otonomi, dan kebijaksanaan manusia. Pendidikan SMK harus memastikan bahwa siswa tidak menjadi perpanjangan mesin, tetapi manusia yang menggunakan mesin untuk kebaikan.

2. Pendidikan SMK: Dari Pabrik ke Proyek Kemanusiaan

Historisnya, pendidikan vokasi sering diasosiasikan dengan produktivitas, efisiensi, dan keterampilan industri. Namun dalam Society 5.0, manusia kembali menjadi pusat. UNESCO (2015) melalui konsep *Education for Sustainable Development* mengajak sekolah untuk mengintegrasikan nilai keberlanjutan dan martabat manusia. Sennett (2008) dalam *The Craftsman* menekankan pentingnya *dignity of work*—martabat kerja—yang hanya dapat dicapai bila manusia diberi ruang untuk berpikir, merasa, dan mencipta. Hegel (1807) menekankan pentingnya pengakuan (*recognition*) dalam membentuk subjek yang otonom. Bauman (2000) mengingatkan bahwa masyarakat cair digital berisiko menghilangkan makna kerja jika pendidikan tidak memberi landasan nilai. Nussbaum (2010) menyebutkan bahwa pendidikan harus membekali siswa dengan *capabilities* untuk hidup sebagai manusia yang bermartabat, bukan hanya sebagai pekerja.

Analisis: Pendidikan SMK harus bergeser dari paradigma produksi menuju paradigma pemberdayaan. Mesin dan digitalisasi bukan pengganti makna, tetapi jembatan untuk menegaskan kembali nilai kerja, kolaborasi, dan keberadaan siswa sebagai insan pembelajar dan pelaku perubahan.

3. Praktik Humanistik di Kelas SMK Digital

Rogers (1969) menyebut bahwa pendidikan yang efektif adalah pendidikan yang humanistik: menerima siswa secara utuh dan menghargai proses belajar mereka. Maslow (1954) dalam teori aktualisasi diri menjelaskan bahwa kebutuhan tertinggi manusia adalah menjadi versi terbaik dari dirinya. Fromm (1955) menyatakan bahwa manusia yang bermakna bukan yang *memiliki*, tetapi yang *menjadi*. Freire (1970) mendorong guru untuk menjadi pembebas yang menumbuhkan kesadaran kritis. Martha Nussbaum (2011) mengingatkan pentingnya empati dan moral imagination dalam membangun masyarakat yang adil.

Refleksi: Guru SMK digital perlu menghidupkan kembali sentuhan kemanusiaan di ruang kelas digital. Mengajar tidak cukup dengan presentasi interaktif, tetapi juga perlu empati, pengakuan terhadap

keragaman siswa, dan ruang dialog yang hangat. Pendidikan vokasi yang manusiawi adalah yang memberi ruang pada harapan dan kebermaknaan, bukan hanya skor dan sertifikat.

4. Teknologi sebagai Ruang Etis dan Kreatif

Turkle (2011) mengajak kita untuk mempertanyakan bagaimana teknologi membentuk cara kita berelasi, berpikir, dan mencintai. McLuhan (1964) menyatakan bahwa “the medium is the message”—bahwa teknologi bukan netral, melainkan membentuk isi dan pengalaman kita. Manovich (2001) menyebut bahwa ruang digital adalah *space of creativity* yang membuka kemungkinan baru dalam belajar. Dewey (1938) menyarankan agar pengalaman belajar selalu berakar pada dunia nyata dan kepedulian sosial. Simons et al. (2009) menekankan bahwa pendidikan berbasis teknologi harus tetap menjunjung nilai-nilai demokrasi, keadilan, dan ekspresi diri.

Implikasi: Teknologi dalam pendidikan SMK harus menjadi ruang untuk menumbuhkan kreativitas, empati, dan kebebasan berpikir. Platform digital bukan hanya alat kontrol, tetapi media untuk membuka suara siswa, memperkaya identitasnya, dan mendorong keterlibatan aktif.

5. Merancang SMK Masa Depan yang Humanistik

Fullan & Langworthy (2014) menyebutkan bahwa *deep learning* hanya terjadi bila siswa mengalami pembelajaran yang relevan secara pribadi dan sosial. Trilling & Fadel (2009) menyatakan bahwa kompetensi abad 21 mencakup bukan hanya keterampilan teknis, tetapi *life and career skills*, termasuk etika, tanggung jawab, dan kepedulian sosial. Sahlberg (2021) mendorong sekolah untuk menyeimbangkan antara *personalized learning* dan *collective purpose*. Biesta (2010) memperkenalkan gagasan pendidikan sebagai *subjectification*, yaitu membantu siswa menjadi manusia dengan identitas yang utuh. Collini (2012) mengingatkan bahwa pendidikan harus tetap menjadi medan untuk membentuk imajinasi moral dan publik.

Penekanan: SMK yang ideal bukan hanya *tech-driven*, tetapi *value-driven*. Guru dan pemimpin SMK perlu merancang pembelajaran yang bukan hanya berorientasi pada keterampilan kerja, tetapi juga pada pembangunan kesadaran diri, tanggung jawab sosial, dan partisipasi bermakna dalam kehidupan.

Perspektif humanisme teknologi dalam pendidikan SMK adalah upaya untuk mengembalikan wajah manusia dalam pusaran transformasi digital. Pendidikan vokasi harus berdiri sebagai benteng nilai, bukan hanya gerbang sertifikasi. Teknologi hanya akan bermakna jika digunakan untuk memperkuat martabat manusia, membuka potensi siswa, dan meneguhkan misi pendidikan sebagai ladang peradaban.

Dalam semangat ini, guru SMK tidak cukup menjadi operator sistem, tetapi harus menjadi *arsitek kemanusiaan digital*—yang mengarahkan teknologi untuk membebaskan, bukan menundukkan; untuk memberdayakan, bukan mengeksploitasi; dan untuk menghidupkan, bukan menenggelamkan esensi menjadi manusia.

Pendidikan vokasi, dalam kerangka abad ke-21 dan Society 5.0, tidak dapat lagi dipisahkan dari arus teknologi digital. Namun, dominasi teknologi dalam pendidikan membawa konsekuensi serius yang menuntut pendekatan baru—yakni *humanisme teknologi*. Humanisme teknologi adalah filsafat yang menekankan bahwa teknologi harus dikembangkan dan dimanfaatkan untuk memperkuat harkat, martabat, dan potensi manusia, bukan sekadar meningkatkan efisiensi sistem atau menambah kecepatan informasi.

Pendidikan SMK berada di garis depan integrasi antara teknologi dan manusia. Sebagai lembaga pendidikan vokasional, SMK tidak hanya mencetak tenaga kerja siap pakai, tetapi juga menciptakan manusia yang utuh, adaptif, dan bijaksana dalam menggunakan teknologi.

Lima fondasi teoritik utama yang menopang humanisme teknologi dalam pendidikan vokasi antara lain:

1. **Philosophy of Technology by Don Ihde:** Teknologi dipandang sebagai mediasi antara manusia dan dunia. Dalam konteks SMK, setiap alat digital bukan hanya perangkat, tapi juga “pendidik kedua” yang

membentuk pengalaman dan persepsi siswa.

2. **Critical Humanism (Mumford, Illich):** Menolak determinisme teknologi dan menegaskan bahwa manusia harus mengendalikan arah penggunaan teknologi dalam pendidikan, bukan sebaliknya.
3. **Post-Humanism and Human Enhancement (Bess & Pavlik, 2008):** Menyoroti dilema peningkatan manusia (human enhancement) melalui teknologi dan pentingnya etika serta orientasi nilai dalam setiap integrasi TIK di ruang kelas.
4. **Personalism (Emmanuel Mounier):** Pendidikan harus menghormati dan mengembangkan keunikan pribadi siswa, termasuk dalam pendekatan berbasis teknologi.
5. **Value-Sensitive Design (Friedman et al.):** Desain teknologi pendidikan harus memasukkan nilai-nilai moral, keadilan, inklusivitas, dan otonomi pengguna.

Penerapan humanisme teknologi dalam pendidikan SMK mengubah paradigma dari *mengajar dengan alat* menjadi *mendidik melalui relasi manusia-digital*. Guru tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi pemakna dan penafsir yang membimbing siswa mengenali dampak, makna, dan tanggung jawab digital mereka.

Berikut adalah kerangka integrasi humanisme teknologi dalam praktik SMK:

Aspek Humanisme Teknologi	Praktik dalam Pendidikan SMK
Personalisasi Pembelajaran	Platform adaptif berbasis minat dan gaya belajar siswa
Relasi Humanistik	Interaksi digital yang tetap menekankan empati dan komunikasi bermakna
Desain Berbasis Nilai	Penggunaan aplikasi yang menjunjung etika dan inklusivitas
Penguatan Karakter	Refleksi nilai dalam tugas berbasis proyek dan digital story telling

Aspek Humanisme Teknologi	Praktik dalam Pendidikan SMK
Keseimbangan Teknologi	Integrasi pembelajaran daring-luring secara kontekstual

Konsekuensi praktis dari pendekatan ini adalah perlunya redifinisi kurikulum SMK yang tidak sekadar fokus pada kecakapan kerja berbasis industri 4.0, tetapi juga pada pembentukan manusia yang reflektif, kreatif, dan bertanggung jawab dalam dunia digital. Kurikulum harus menyatukan *digital skills* dengan *human values*.

Contoh nyata dapat ditemukan dalam pembelajaran keahlian multimedia, di mana siswa tidak hanya ditugaskan membuat konten digital, tetapi juga diminta menganalisis dampak sosial dari konten tersebut dan menilai nilai-nilai kemanusiaan yang ditransmisikan.

Dengan demikian, pendidikan SMK yang berlandaskan humanisme teknologi memosisikan teknologi sebagai alat untuk memperkuat kemanusiaan, bukan menggesernya. Ini merupakan upaya untuk menyeimbangkan kekuatan mesin dengan suara hati nurani, dan mempertemukan antara efisiensi digital dengan kehormatan relasi manusia.

Dalam jangka panjang, pendidikan seperti ini tidak hanya membekali siswa dengan keterampilan industri, tetapi juga dengan *nilai-nilai hidup yang berkelanjutan*. Pendidikan vokasi yang memanusiakan dan mengontekstualisasikan teknologi adalah jawaban terhadap disrupsi yang memisahkan manusia dari dirinya sendiri.

Maka, di tengah arus VUCA dan Society 5.0, SMK yang berbasis humanisme teknologi adalah SMK yang tidak hanya membentuk *pekerja*, tetapi *manusia pekerja yang bermartabat dan bertanggung jawab secara dig*

B. Teori dan Model TPACK dalam Konteks SMK

Perubahan dunia pendidikan tidak hanya ditandai oleh kehadiran teknologi, tetapi oleh bagaimana guru *mengintegrasikan* teknologi tersebut ke dalam praktik pembelajaran yang bermakna. Di tengah derasny arus digitalisasi

dan tuntutan keterampilan abad 21, guru tidak cukup hanya menguasai teknologi secara teknis. Mereka perlu memiliki kerangka pengetahuan yang menyeluruh, adaptif, dan kontekstual—yang secara konseptual tertuang dalam model TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge).

Model TPACK, yang dikembangkan oleh Mishra dan Koehler (2006), menawarkan fondasi teoretik bagi guru untuk menyatukan tiga domain utama pengetahuan: konten (content knowledge), pedagogi (pedagogical knowledge), dan teknologi (technological knowledge) dalam satu kesatuan yang saling berinteraksi. Bagi guru SMK, yang harus mengelola pembelajaran berbasis keahlian, praktik, dan teknologi industri, pendekatan TPACK sangat relevan dan strategis.

Bab ini hadir untuk membekali guru SMK dengan pemahaman menyeluruh mengenai landasan konseptual dan pengembangan model TPACK, mulai dari sejarah perkembangannya, struktur komponennya, hingga dinamika implementasinya dalam konteks vokasi. Guru tidak hanya akan diperkenalkan pada definisi dan teori, tetapi juga pada realitas interaksi antara TK, PK, dan CK dalam dunia nyata—yakni bagaimana membuat siswa *belajar*, bukan hanya *mengakses informasi*.

Lebih dari itu, bab ini menyajikan pendekatan interseksional: bagaimana TPACK mendorong inovasi pembelajaran melalui desain yang kreatif dan relevan dengan dunia kerja. Guru tidak cukup hanya memahami teknologi dan pedagogi, tetapi perlu terus meningkatkan kompetensinya secara reflektif dan berbasis kebutuhan nyata siswa. Maka, bagian akhir dari bab ini akan menyajikan studi empiris terkini (2022–2025) baik dari ranah global maupun nasional, untuk memperlihatkan bagaimana TPACK diimplementasikan secara konkret dalam pembelajaran SMK.

Melalui bab ini, pembaca akan memperoleh pemahaman bahwa TPACK bukan hanya model konseptual yang indah di atas kertas, tetapi sebuah strategi transformasi yang jika diterapkan dengan reflektif dan kreatif, akan mampu mendorong kualitas pembelajaran vokasi ke arah yang lebih adaptif, bermakna, dan berdaya saing tinggi di era digital dan Society 5.0.

Sejarah dan Konsep TPACK

Dalam lanskap pendidikan digital abad ke-21, muncul satu kebutuhan mendesak yang tidak bisa ditawar: guru harus memiliki kemampuan untuk menyatukan pemahaman konten, pedagogi, dan teknologi dalam satu harmoni. Kebutuhan ini tidak hanya bersifat teknis, melainkan juga filosofis—tentang bagaimana ilmu, cara mengajar, dan alat digital dapat membentuk pembelajaran yang bermakna. Model TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) hadir menjawab tantangan ini.

TPACK dikembangkan secara konseptual oleh Punya Mishra dan Matthew J. Koehler pada tahun 2006 sebagai perluasan dari kerangka kerja Lee Shulman (1986) mengenai *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*. Shulman menyatakan bahwa menguasai materi (konten) dan metode (pedagogi) harus berjalan bersama untuk menciptakan pembelajaran efektif. Mishra dan Koehler kemudian menambahkan unsur ketiga—*technology knowledge*—yang membuat pendekatan ini menjadi lebih utuh dalam konteks digital modern.

Sejarah TPACK dapat ditelusuri dari kebutuhan praktis dalam dunia pendidikan tinggi dan sekolah menengah untuk menjawab satu pertanyaan penting: bagaimana mengintegrasikan teknologi secara autentik ke dalam pembelajaran, bukan sebagai pelengkap atau kosmetik, tetapi sebagai jantung strategi instruksional. TPACK kemudian berkembang menjadi kerangka konseptual yang digunakan luas dalam penelitian, pelatihan guru, dan desain kurikulum di seluruh dunia.

Berikut adalah ilustrasi struktur dasar dari model TPACK:

Domain Pengetahuan	Deskripsi
Content Knowledge (CK)	Pengetahuan tentang materi pelajaran yang diajarkan
Pedagogical Knowledge (PK)	Pengetahuan tentang teori belajar dan strategi mengajar

Domain Pengetahuan	Deskripsi
Technological Knowledge (TK)	Pengetahuan tentang teknologi digital dan penggunaannya dalam konteks pendidikan
Pedagogical Content Knowledge (PCK)	Integrasi pedagogi dan konten: bagaimana mengajarkan materi tertentu
Technological Content Knowledge (TCK)	Integrasi teknologi dan konten: bagaimana teknologi mempengaruhi pemahaman materi
Technological Pedagogical Knowledge (TPK)	Integrasi teknologi dan pedagogi: bagaimana teknologi mengubah cara guru mengajar
TPACK	Sinergi ketiganya: integrasi teknologi, pedagogi, dan konten secara harmonis

TPACK mengasumsikan bahwa tidak ada satu pendekatan universal dalam mengajar dengan teknologi. Setiap guru harus mengembangkan TPACK-nya secara personal dan kontekstual. Di sinilah letak keunikan sekaligus kekuatan model ini—ia bukan teori normatif yang kaku, melainkan kerangka reflektif yang memberi ruang bagi dinamika, kreativitas, dan penyesuaian.

Pendidikan vokasi, seperti yang terdapat di SMK, menjadi lahan yang sangat subur untuk penerapan TPACK. Siswa SMK dihadapkan pada pembelajaran berbasis keterampilan, simulasi, dan praktik langsung. Maka, integrasi antara pengetahuan konten kejuruan, pedagogi instruksional, dan teknologi industri menjadi kunci transformasi pembelajaran. Guru SMK tidak hanya dituntut untuk bisa mengajar, tetapi untuk *menghidupkan* pembelajaran dengan dukungan teknologi yang relevan dan aplikatif.

TPACK juga memiliki sisi filosofis yang dalam. Ia mengandaikan bahwa pengetahuan bukan entitas terpisah, melainkan jaringan makna yang hidup. Teknologi bukan hanya alat bantu, tetapi bagian dari konstruksi pengetahuan itu sendiri. Pedagogi bukan sekadar strategi, tetapi seni membentuk

kesadaran. Dan konten bukan sekadar materi, tetapi substansi dunia yang hendak dibuka kepada siswa.

Dalam praktiknya, guru yang memahami TPACK akan mampu mendesain pembelajaran yang inklusif, adaptif, dan inspiratif. Misalnya, guru teknik otomotif yang mengajarkan sistem injeksi elektronik menggunakan video simulasi dan uji coba real-time melalui LMS—ini adalah bentuk nyata TPACK. Atau guru akuntansi yang menggabungkan prinsip dasar keuangan (CK), pembelajaran berbasis proyek (PK), dan aplikasi software akuntansi (TK)—ini juga implementasi TPACK.

Model ini juga mendorong guru untuk terus belajar dan berefleksi. Karena TPACK bukan formula tetap, melainkan medan dinamis. Dalam satu kelas, guru bisa menggunakan kombinasi TCK, di kelas lain TPK, atau mengembangkan bentuk integrasi baru sesuai dengan konteks siswa, sarana sekolah, dan kebutuhan kurikulum.

Dalam ranah pengembangan profesi guru, TPACK telah digunakan sebagai kerangka pelatihan yang menekankan integrasi antarpengalaman secara sistemik. Banyak lembaga pelatihan guru kini menggunakan TPACK untuk menilai kesiapan digital guru, merancang pelatihan berbasis praktik, dan bahkan merancang instrumen asesmen kompetensi pedagogi digital.

Kelebihan utama TPACK adalah fleksibilitasnya yang tinggi dan kemampuannya menjadi jembatan antara teori dan praktik. Namun, kekurangannya juga ada: tidak mudah untuk mengukurnya secara kuantitatif. Oleh karena itu, beberapa peneliti menggabungkan TPACK dengan kerangka lain seperti SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) atau DigCompEdu (Digital Competence of Educators) untuk memperkuat aspek pengukurannya.

Mishra dan Koehler sendiri menyatakan bahwa setiap guru memiliki jalur unik dalam membangun TPACK-nya. Mereka menyebutnya sebagai proses reflektif-transformasional. Guru bukan hanya subjek yang dilatih, tetapi aktor yang mengonstruksi pengetahuannya melalui pengalaman, interaksi, dan refleksi kritis. Dalam konteks SMK, proses ini sangat relevan. Setiap program keahlian memiliki karakter konten dan teknologi

yang berbeda—TPACK memungkinkan fleksibilitas tersebut, tetapi tetap menjaga arah pedagogis dan tujuan pembelajaran.

Lebih jauh lagi, TPACK juga memberi perspektif baru terhadap peran guru di era digital. Guru bukan lagi “yang tahu segalanya,” tetapi menjadi arsitek pembelajaran yang mampu mengatur relasi antara ilmu, metode, dan alat—dengan tetap menempatkan siswa sebagai subjek utama proses belajar. Memahami TPACK bukan hanya soal memahami teori, tetapi juga soal mengambil sikap: bahwa mengajar adalah proses mencipta, merancang, dan membangun ruang belajar yang hidup. Dan guru SMK adalah aktor utama dari proses itu—yang dengan pengetahuan, pedagogi, dan teknologi, mampu menciptakan pembelajaran yang transformatif.

Dalam bab-bab berikutnya, konsep TPACK akan dikaji lebih dalam dari sisi struktur komponennya, penerapannya dalam inovasi pembelajaran, model pengembangan kompetensinya, hingga bukti empiris dari berbagai praktik terbaik yang telah dilaksanakan di Indonesia dan dunia.

Tiga Domain Inti: TK, PK, CK

Model TPACK dibangun dari tiga pilar utama: **Technological Knowledge (TK)**, **Pedagogical Knowledge (PK)**, dan **Content Knowledge (CK)**. Ketiga domain ini bukan entitas terpisah yang bekerja sendiri-sendiri, melainkan sistem pengetahuan yang saling berinteraksi dalam menciptakan pembelajaran yang efektif, kontekstual, dan adaptif. Untuk memahami kekuatan model TPACK secara utuh, guru perlu menyelami makna filosofis dan konseptual dari masing-masing domain, serta cara ketiganya bersinergi dalam praktik.

1. Content Knowledge (CK): Fondasi Substansi

Content Knowledge (CK) adalah pengetahuan tentang materi atau bidang studi tertentu. Bagi guru SMK, CK mencakup penguasaan kompetensi dasar dan lanjutan dari program keahlian seperti akuntansi, teknik mesin, tata boga, atau keperawatan. Shulman (1986) menegaskan bahwa tanpa penguasaan materi yang kuat, guru tidak dapat memilih atau menjelaskan isi pelajaran secara benar dan kontekstual. Bruner (1960) menggarisbawahi pentingnya struktur disiplin ilmu

agar siswa tidak hanya hafal, tetapi memahami cara berpikir dalam bidang tersebut. Dalam vokasi, CK juga mencakup praktik dan standar industri terkini.

CK dalam pendidikan vokasi tidak statis, melainkan terus berkembang sesuai dinamika dunia kerja. Oleh karena itu, guru harus menjadi pembelajar sepanjang hayat agar CK-nya tetap relevan. CK bukan sekadar hafalan konsep, tetapi pemahaman tentang *mengapa* konsep itu penting dan *bagaimana* ia digunakan dalam konteks kehidupan nyata.

2. Pedagogical Knowledge (PK): Seni dan Ilmu Mengajar

Pedagogical Knowledge (PK) mencakup pengetahuan tentang teori belajar, strategi mengajar, manajemen kelas, dan asesmen pembelajaran. Dewey (1938) memandang pedagogi sebagai upaya membimbing siswa untuk mengalami dan merefleksi pengetahuan. Vygotsky (1978) menekankan pentingnya interaksi sosial dan scaffolding dalam membangun pemahaman. Freire (1970) menambahkan unsur kritis: bahwa pedagogi harus membebaskan dan memberdayakan.

PK guru SMK mencakup kemampuan merancang pembelajaran berbasis proyek, membimbing kerja praktik, memberi umpan balik formatif, serta menciptakan suasana belajar yang aktif, kolaboratif, dan adaptif terhadap karakteristik siswa vokasi. PK juga mencakup pemahaman terhadap diferensiasi instruksi, kebutuhan khusus, serta pembelajaran yang relevan secara industri.

3. Technological Knowledge (TK): Kapasitas Digital

Technological Knowledge (TK) adalah pengetahuan tentang berbagai bentuk teknologi digital dan cara menggunakannya secara efektif dalam pembelajaran. TK bukan hanya soal kecakapan teknis, tetapi juga mencakup pemahaman kritis terhadap fungsi, kelebihan, keterbatasan, dan dampak sosial dari teknologi. Mishra & Koehler (2006) menyatakan bahwa TK adalah kemampuan memahami dan menggunakan perangkat keras, perangkat lunak, dan aplikasi digital yang relevan untuk tujuan pedagogis.

Di SMK, TK tidak terbatas pada aplikasi presentasi atau video, tetapi juga mencakup penggunaan LMS, simulasi industri, pemrograman, software keuangan, desain grafis, dan bahkan penggunaan AI. TK yang bermakna adalah TK yang kontekstual—teknologi yang selaras dengan materi ajar dan kebutuhan siswa.

Tabel: Karakteristik dan Contoh Setiap Domain

Domain	Deskripsi	Contoh dalam Konteks SMK
CK	Penguasaan materi ajar	Guru tata boga memahami teknik dasar dan lanjutan memasak serta standar keamanan pangan
PK	Pengetahuan tentang strategi mengajar	Guru akuntansi menerapkan pembelajaran berbasis studi kasus dan portofolio proyek
TK	Penguasaan alat dan platform digital	Guru teknik kendaraan ringan menggunakan simulator injeksi elektronik dan LMS berbasis video interaktif

4. Interrelasi dan Ketidakseimbangan

Salah satu tantangan dalam praktik adalah ketika salah satu domain mendominasi dan menekan yang lain. Guru yang sangat menguasai teknologi (TK) tetapi lemah dalam pedagogi (PK) bisa terjebak pada penggunaan teknologi yang menarik secara visual namun miskin nilai instruksional. Sebaliknya, guru yang kuat di pedagogi dan konten, tetapi gagap teknologi, akan sulit menjangkau siswa digital native.

Oleh karena itu, keseimbangan dan integrasi antar domain menjadi penting. Setiap guru memiliki titik awal yang berbeda—ada yang kuat di CK karena latar belakang keilmuan, ada yang kuat di PK karena pengalaman mengajar, atau ada yang TK-nya dominan karena minat digital. Proses pengembangan profesional harus mengarah pada penyatuan dan penyempurnaan ketiganya.

5. Spirit Integratif: Menuju TPACK yang Kontekstual

Ketiga domain tersebut harus bertemu dalam ruang yang hidup dan dinamis: ruang kelas. Di sanalah guru SMK menerjemahkan CK menjadi praktik, mengatur PK menjadi pengalaman belajar, dan memanfaatkan TK sebagai jembatan antara abstraksi dan realitas. Ketiganya membentuk simpul pengetahuan yang reflektif dan transformatif.

Membangun CK–PK–TK yang utuh tidak bisa instan. Dibutuhkan latihan, pengalaman, mentoring, komunitas belajar, dan refleksi. Proses ini adalah bagian dari misi profesi guru sebagai *lifelong learner* dan *learning designer*. Guru yang menguasai ketiga domain ini bukan hanya efektif secara teknis, tetapi inspiratif secara pedagogis.

Dalam konteks pendidikan vokasi yang terus berubah, CK–PK–TK bukan hanya kebutuhan metodologis, tetapi fondasi filosofi mengajar. Guru SMK tidak hanya mengajarkan keterampilan, tetapi membentuk karakter kerja, etos belajar, dan pemahaman tentang masa depan. Ketiga domain ini membantu guru menjembatani antara masa kini siswa dan masa depan profesional mereka.

Model TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) diperkenalkan oleh Mishra dan Koehler (2006) sebagai pengembangan dari kerangka kerja pedagogik Shulman (1986) tentang PCK (Pedagogical Content Knowledge). Dalam TPACK, pengetahuan guru tidak lagi terbatas pada apa yang diajarkan (konten) dan bagaimana cara mengajarkannya (pedagogi), melainkan juga mencakup bagaimana teknologi mendukung dan merevolusi praktik tersebut. Inti dari model ini terletak pada tiga domain utama: TK (Technological Knowledge), PK (Pedagogical Knowledge), dan CK (Content Knowledge), yang saling berinteraksi secara dinamis.

1. Content Knowledge (CK) mengacu pada pemahaman mendalam guru terhadap materi pelajaran atau bidang studi yang diajarkannya. Dalam konteks SMK, CK melibatkan pengetahuan kejuruan spesifik seperti akuntansi, otomotif, desain grafis, atau tata boga. CK menjadi pondasi yang mempengaruhi keakuratan informasi, kepercayaan diri

saat mengajar, dan kedalaman pengetahuan konseptual yang ditransmisikan kepada siswa.

Teori konseptual yang mendasari CK mencakup:

- › **Subject Matter Theory** (Schwab, 1978): Pentingnya pemahaman struktur pengetahuan suatu disiplin.
- › **Pedagogical Content Knowledge (Shulman, 1986)**: Pengetahuan tentang cara menyampaikan konten yang kompleks secara mudah dipahami.
- › **Disciplinary Literacy (Moje, 2008)**: Literasi kontekstual dalam memahami dan beroperasi dalam bidang keahlian tertentu.

2. **Pedagogical Knowledge (PK)** PK merujuk pada pemahaman guru tentang prinsip, teori, dan metode pengajaran yang efektif, termasuk strategi diferensiasi, asesmen formatif, pengelolaan kelas, hingga pendekatan berbasis proyek. Dalam SMK, PK harus menyesuaikan dengan karakteristik pembelajar vokasi yang beragam dan seringkali lebih aplikatif-praktis.

Landasan teoritis untuk PK mencakup:

- › **Constructivist Theory (Piaget, Vygotsky)**: Pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa.
- › **Experiential Learning (Kolb, 1984)**: Pembelajaran berbasis pengalaman konkret.
- › **Andragogy (Knowles, 1984)**: Prinsip pembelajaran orang dewasa, relevan bagi siswa SMK yang berada di fase transisi kedewasaan.

3. **Technological Knowledge (TK)** TK merujuk pada kemampuan guru dalam mengenali, menggunakan, dan mengevaluasi alat, aplikasi, dan platform digital untuk tujuan pembelajaran. Ini termasuk perangkat lunak (e.g., Canva, Moodle), perangkat keras (e.g., tablet, komputer), dan ekosistem digital (e.g., Google Classroom, AI tutor).

Teori-teori utama yang mendukung TK antara lain:

- **Technological Fluency (Resnick, 2002)**: Kemampuan menguasai dan menciptakan dengan teknologi, bukan sekadar menggunakan.
- **TPK dan TCK (Koehler & Mishra)**: Pengetahuan bagaimana teknologi menyatu dengan pedagogi dan konten.

- **SAMR Model (Puentedura, 2010):** Substitusi – Augmentasi – Modifikasi – Redefinisi dalam penggunaan teknologi pendidikan.

Ketiga domain ini tidak berdiri sendiri. Mereka saling beririsan dan membentuk pengetahuan gabungan:

Domain	Deskripsi
TK + CK	Technological Content Knowledge: pemahaman bagaimana teknologi mendukung penguasaan konten
TK + PK	Technological Pedagogical Knowledge: pemahaman bagaimana teknologi mendukung metode pengajaran
PK + CK	Pedagogical Content Knowledge: strategi pengajaran konten spesifik
TK + PK + CK	Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Pengetahuan menyeluruh dalam mengintegrasikan semua aspek

Integrasi ketiga domain ini dalam praktik guru SMK sangat krusial. Sebagai contoh, seorang guru multimedia yang menguasai konten desain (CK), mampu mengelola pembelajaran kolaboratif (PK), dan menguasai perangkat lunak grafis serta LMS (TK), akan lebih efektif dalam membimbing siswa menghasilkan karya yang bermakna dan kontekstual.

Implikasi filosofis dari Tiga Domain Inti ini adalah gagasan bahwa pengetahuan guru bersifat sistemik dan dinamis. Ia tidak bersifat tetap, melainkan berkembang sesuai zaman, teknologi, dan konteks pendidikan. Guru bukan sekadar pengajar, melainkan *designer of learning ecosystems* yang mampu memadukan pengetahuan menjadi pengalaman belajar bermakna.

Dengan demikian, pemahaman dan penguatan TK, PK, dan CK secara simultan adalah kunci menuju guru SMK yang profesional, reflektif, dan adaptif di era disrupsi pendidikan. Subbab ini memberi dasar bagi pembahasan berikutnya: bagaimana ketiga domain ini berinteraksi dan saling

menguatkan dalam kerangka TPACK, serta bagaimana guru SMK dapat memanfaatkan integrasi ini untuk menciptakan pembelajaran yang relevan, adaptif, dan inovatif di era digital.

Interseksi TPACK dan Inovasi Pembelajaran

Dalam dunia pendidikan yang terus berubah, inovasi bukan lagi sekadar pilihan, tetapi keharusan. Namun, inovasi yang bermakna dalam pembelajaran hanya mungkin terjadi jika lahir dari integrasi mendalam antara konten (apa yang diajarkan), pedagogi (bagaimana mengajarkannya), dan teknologi (dengan alat atau medium apa pembelajaran itu dijalankan). Di sinilah letak kekuatan model TPACK sebagai katalis inovasi: pada titik pertemuan atau interseksi dari TK, PK, dan CK.

Inovasi pembelajaran di SMK tidak cukup hanya bersifat kosmetik—mengganti buku dengan e-book, mengganti papan tulis dengan layar LCD. Inovasi sejati menuntut perubahan struktur, pendekatan, dan pengalaman belajar siswa. Ketika guru mampu mengintegrasikan pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi secara kreatif dan reflektif, maka lahirlah bentuk pembelajaran yang baru, adaptif, dan relevan.

Mishra dan Koehler (2006) menyebut bahwa titik temu TPACK bukan sekadar hasil penjumlahan tiga domain pengetahuan, tetapi sebuah bentuk pengetahuan baru yang transformatif. TPACK adalah kerangka berpikir sekaligus kerangka kerja yang memungkinkan guru mendesain pembelajaran berdasarkan kesadaran hubungan timbal balik antar unsur tersebut.

Sebagai contoh konkret: guru teknik sepeda motor yang ingin mengajarkan sistem rem ABS dapat menggunakan kombinasi (1) CK berupa prinsip kerja dan fisika dasar; (2) PK berupa demonstrasi berbasis inquiry; dan (3) TK berupa simulasi rem ABS berbasis perangkat lunak. Ketiganya saling berkelindan untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan berbasis pengalaman.

Dalam konteks inovasi, interseksi TPACK mendorong guru keluar dari zona nyaman. Guru tidak lagi mengajar hanya dari modul cetak, tetapi menambahkan konten video, kuis interaktif, diskusi berbasis LMS, bahkan proyek berbasis dunia kerja nyata. Proses ini menuntut kreativitas,

fleksibilitas, dan kepekaan terhadap kebutuhan siswa dan perkembangan teknologi.

Berikut ini adalah bentuk visualisasi interseksi yang menggambarkan potensi inovatif dalam TPACK:

Area Interseksi	Deskripsi Inovasi
TPK (Technological Pedagogical Knowledge)	Inovasi strategi pembelajaran seperti gamifikasi, flipped classroom, blended learning
TCK (Technological Content Knowledge)	Inovasi visualisasi materi ajar: simulasi, animasi, dashboard data, realitas virtual
PCK (Pedagogical Content Knowledge)	Inovasi desain instruksi kontekstual, pemetaan miskonsepsi, dan pemilihan metode
TPACK (pusat interseksi)	Inovasi pembelajaran digital yang menyeluruh, terstruktur, dan berdampak tinggi

Guru yang berada di wilayah interseksi TPACK akan mampu mendesain pembelajaran yang tidak hanya efektif, tetapi juga fleksibel terhadap perubahan. Ia dapat menciptakan lingkungan belajar yang merangsang kolaborasi, pemikiran kritis, dan eksplorasi mandiri.

Dalam kerangka inovasi pembelajaran, TPACK mendukung penerapan pendekatan-pendekatan baru seperti project-based learning (PjBL), problem-based learning (PBL), inquiry learning, dan personalized learning berbasis teknologi. Guru dapat memilih pendekatan yang tepat berdasarkan karakter siswa, karakteristik mata pelajaran, dan kondisi infrastruktur.

Penerapan TPACK dalam inovasi juga mendorong integrasi alat digital yang relevan. Guru dapat menggabungkan YouTube, Canva, Google Workspace, simulasi industri, platform MOOC, hingga AI-based tools dalam pembelajaran. Namun, kunci utamanya bukan pada teknologinya, melainkan pada *rancangan pedagogi* yang menyertainya.

Penelitian oleh Chai, Koh & Tsai (2013) menunjukkan bahwa guru yang tinggi dalam penguasaan TPACK cenderung lebih inovatif dan reflektif.

Mereka tidak sekadar menggunakan teknologi karena tersedia, tetapi karena memang dibutuhkan dan mampu meningkatkan kualitas belajar siswa.

Di SMK, penerapan TPACK dapat terlihat dalam pengembangan teaching factory, kolaborasi dengan industri berbasis platform digital, pembelajaran berbasis simulasi (contoh: software desain arsitektur, perbankan digital), dan pembuatan video tutorial siswa untuk portofolio kerja. Ini semua adalah bentuk inovasi berbasis TPACK yang konkret dan kontekstual.

Inovasi tidak lahir dari kebaruan teknologi semata, tetapi dari kejelian guru membaca kebutuhan siswa, visi kurikulum, dan tren masa depan. Guru SMK sebagai agen perubahan harus memiliki lensa reflektif TPACK untuk membedakan antara sekadar mengganti alat dan benar-benar menciptakan transformasi.

Melalui pemahaman interseksi TPACK, guru dapat keluar dari dikotomi antara pedagogi dan teknologi. Pembelajaran tidak lagi terbagi antara “cara lama” dan “cara baru”, tetapi menjadi *cara terbaik* untuk menjawab tantangan pendidikan vokasi di era digital.

Integrasi TPACK tidak hanya merupakan gabungan dari tiga domain pengetahuan (TK, PK, dan CK), melainkan merupakan proses transformatif yang melahirkan *interseksi kreatif*, di mana guru berperan sebagai inovator dalam mendesain, menerapkan, dan mengevaluasi pengalaman belajar. Pada titik pertemuan antara teknologi, pedagogi, dan konten inilah muncul potensi besar untuk inovasi pembelajaran—yakni pendekatan baru yang mampu menyesuaikan dengan kebutuhan siswa abad ke-21 dan dinamika dunia kerja vokasi.

Secara teoretik, interseksi ini bersandar pada lima kerangka berikut:

1. **Transformative Learning Theory (Mezirow, 1991):** Perpaduan TPACK mendorong guru dan siswa mengalami disrupsi berpikir dan refleksi kritis terhadap cara belajar yang lama, sehingga menghasilkan perspektif baru.
2. **Design-Based Learning (Barab & Squire, 2004):** Pendekatan pembelajaran berbasis desain yang memungkinkan guru bereksperimen dengan model TPACK dalam konteks nyata.

3. Instructional Innovation Model (Fullan, 2001): Inovasi pendidikan harus bersifat sistemik dan berbasis pada kebutuhan lokal, yang dapat ditumbuhkan melalui penguasaan TPACK.
4. Technological Innovation Diffusion Theory (Rogers, 2003): Guru dengan kemampuan TPACK berpotensi menjadi *early adopter* dan agen perubahan dalam komunitas sekolah.
5. Knowledge Creation Model (Nonaka & Takeuchi, 1995): Integrasi TPACK mendorong guru menciptakan pengetahuan baru dalam praktik pengajaran melalui proses eksplisitasi dan internalisasi pengalaman teknologi dan pedagogi.

Interseksi TPACK bukanlah titik statis, melainkan medan dinamis. Ketika guru SMK mencoba merancang modul STEAM berbasis proyek, mereka perlu memadukan perangkat lunak desain (TK), strategi kolaboratif dan reflektif (PK), serta konten spesifik seperti teknik otomotif atau bisnis digital (CK). Dari sinilah muncul *inovasi pedagogis* yang tidak bisa direduksi pada satu domain saja.

Tabel berikut menggambarkan potensi inovasi di setiap interseksi domain TPACK:

Interseksi Domain	Contoh Inovasi Pembelajaran
TK + CK	Simulasi perangkat lunak teknik sesuai konten kejuruan
PK + CK	Strategi pembelajaran berbasis masalah untuk konten vokasi
TK + PK	Pemanfaatan platform e-learning untuk pembelajaran berbasis proyek
TK + PK + CK (TPACK)	Modul pembelajaran adaptif berbasis teknologi yang disesuaikan dengan kurikulum SMK dan kebutuhan dunia kerja

Dalam konteks vokasi, inovasi pembelajaran berbasis TPACK sangat penting karena kebutuhan siswa SMK untuk siap kerja menuntut

pendekatan yang bukan hanya teoritis, tetapi aplikatif, digital, dan kontekstual. Pembelajaran tidak lagi sekadar transfer pengetahuan, melainkan rekonstruksi pengalaman belajar yang berpusat pada siswa, berorientasi masa depan, dan adaptif terhadap teknologi.

Pendekatan interseksi ini juga membuka peluang untuk memperkuat personalisasi pembelajaran, di mana guru dapat merancang pengalaman yang berbeda bagi siswa berdasarkan preferensi belajar, kecepatan belajar, dan kesiapan digital mereka. Dengan TPACK sebagai fondasi, guru vokasi bukan hanya penyampai konten, tetapi *learning architect* yang menciptakan pengalaman belajar otentik.

Akhirnya, interseksi TPACK dan inovasi pembelajaran bukanlah tentang menambahkan teknologi dalam ruang kelas, tetapi bagaimana teknologi dihadirkan dengan makna pedagogis dan relevansi konten yang kuat. Ini adalah transformasi epistemologis dan aksiologis terhadap praktik mengajar di era digital—yang menjadikan guru sebagai pelaku utama dalam inovasi pendidikan yang bermakna dan berkelanjutan di SMK.

Sebagai penutup, interseksi TPACK tidak hanya menciptakan sinergi antara tiga pengetahuan, tetapi juga membuka ruang baru untuk inovasi yang lebih bermakna. Guru SMK yang memahami dan mempraktikkan interseksi ini akan menjadi katalisator perubahan, bukan hanya di ruang kelas, tetapi dalam ekosistem pendidikan yang lebih luas—menghadirkan pembelajaran yang memerdekakan, memberdayakan, dan memanusiakan.

Model Pengembangan Kompetensi TPACK Guru

Membangun kompetensi TPACK bukanlah proses instan, melainkan perjalanan profesional yang menuntut refleksi, pembelajaran berkelanjutan, dan dukungan sistemik. Bagi guru SMK, pengembangan TPACK menjadi sangat krusial karena karakteristik pembelajaran vokasi yang berbasis praktik, teknologi industri, serta tantangan dunia kerja yang terus berubah. Maka, pengembangan kompetensi TPACK tidak hanya bersifat individual, tetapi juga harus didesain sebagai upaya kolektif sekolah dan sistem pendidikan.

1. Prinsip-Prinsip Dasar Pengembangan TPACK

Menurut Koehler & Mishra (2008), pengembangan TPACK efektif terjadi ketika guru berada dalam situasi otentik yang menuntut mereka untuk mendesain pembelajaran berbasis proyek atau masalah nyata. Sejalan dengan itu, teori *experiential learning* Kolb (1984) menekankan pentingnya pengalaman langsung, refleksi, konseptualisasi, dan eksperimen dalam membentuk kompetensi. Eraut (1994) menambahkan pentingnya pembelajaran informal dan berbasis komunitas. Vescio et al. (2008) menyebut bahwa pengembangan profesional paling bermakna ketika guru terlibat dalam *learning community* yang kolaboratif. Bandura (1977) melalui teori *self-efficacy* menekankan bahwa keyakinan guru terhadap kemampuannya sangat mempengaruhi keberhasilan integrasi teknologi.

Sintesis: Pengembangan TPACK harus dilakukan dalam ekosistem yang memungkinkan refleksi, kolaborasi, praktik, dan pemberdayaan psikologis guru. Bukan sekadar pelatihan teknis, tetapi pendampingan pedagogis berkelanjutan.

2. Tahapan Pengembangan Kompetensi TPACK

Berbagai model telah dikembangkan untuk menggambarkan tahapan penguasaan TPACK. Salah satunya adalah model dari Niess (2005), yang terdiri atas empat tahap: (1) *Recognizing*, (2) *Accepting*, (3) *Adapting*, dan (4) *Innovating*. Model lain yang dikembangkan oleh Angeli & Valanides (2009) mengusulkan lima tahapan pengembangan: (1) Eksposur terhadap TPACK, (2) Pengetahuan deklaratif, (3) Pengetahuan prosedural, (4) Refleksi, dan (5) Integrasi inovatif dalam konteks riil.

Dalam konteks SMK, pengembangan kompetensi TPACK dapat disusun dalam model berikut:

Tahap	Deskripsi	Contoh Praktik di SMK
1. Eksplorasi	Mengenali pentingnya TPACK dan potensi teknologi	Guru otomotif mengikuti pelatihan dasar LMS

Tahap	Deskripsi	Contoh Praktik di SMK
2. Eksperimen	Mencoba mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran	Guru perhotelan menggunakan video interaktif dalam praktik layanan kamar
3. Refleksi	Mengevaluasi pengalaman integrasi dan dampaknya	Guru akuntansi menganalisis hasil belajar siswa dari tugas berbasis Excel
4. Integrasi	Menyatukan CK-PK-TK dalam desain pembelajaran yang konsisten	Guru desain grafis merancang proyek kolaboratif digital lintas kelas
5. Difusi	Berbagi praktik baik dan menjadi mentor	Guru animasi memfasilitasi pelatihan internal di sekolah

3. Strategi Pengembangan Profesional TPACK Guru SMK

Pengembangan TPACK harus berbasis kebutuhan, kontekstual, dan berorientasi praktik. Beberapa strategi efektif antara lain:

- › Lesson Study berbasis TPACK: Guru merancang, mengimplementasikan, dan merefleksikan pembelajaran berbasis TPACK bersama rekan sejawat.
- › Microteaching Digital: Simulasi pengajaran menggunakan media digital dengan umpan balik kolektif.
- › Peer Coaching & Mentoring: Kolaborasi antarguru untuk saling berbagi pengalaman teknologi-pedagogi.
- › Teaching Portfolio Digital: Dokumentasi proses belajar mengajar berbasis TPACK yang digunakan sebagai refleksi dan bahan evaluasi.
- › Komunitas Belajar Berbasis Platform: Seperti Google Educator Group, MGMP daring, atau forum LMS sekolah.

4. Peran Kepemimpinan dan Budaya Sekolah

Fullan (2001) menegaskan bahwa perubahan tidak terjadi tanpa kepemimpinan yang transformatif. Kepala sekolah harus mendorong pengembangan TPACK dengan membangun budaya belajar, memberi dukungan sarana, dan menciptakan iklim inovatif. Schein (2010)

menyatakan bahwa budaya organisasi sangat mempengaruhi perilaku dan pembelajaran guru. Sekolah yang menghargai eksperimen, memberi ruang untuk gagal, dan mendorong refleksi akan menghasilkan guru yang inovatif.

Di SMK, dukungan kepala sekolah sangat menentukan: mulai dari penganggaran pelatihan, penyediaan sarana digital, hingga memberi insentif bagi guru pelopor integrasi TIK. Kepemimpinan visioner akan mendorong transformasi ekosistem pembelajaran berbasis TPACK.

5. Evaluasi dan Keberlanjutan

Pengembangan TPACK tidak akan berarti jika tidak diukur dan dievaluasi. Oleh karena itu, diperlukan instrumen penilaian kompetensi TPACK seperti TPACK Survey (Schmidt et al., 2009), asesmen berbasis observasi, dan analisis portofolio digital. Evaluasi dilakukan tidak untuk memberi nilai semata, tetapi untuk memetakan kebutuhan, memberi umpan balik, dan mendesain pengembangan berikutnya.

Keberlanjutan pengembangan dapat dilakukan dengan membuat *roadmap* pelatihan guru SMK berbasis TPACK, sistem mentoring terstruktur, serta integrasi TPACK dalam kurikulum pelatihan LPTK dan program PPG.

Model pengembangan kompetensi TPACK guru adalah jembatan strategis menuju transformasi pembelajaran SMK yang adaptif dan inovatif. Guru yang mengembangkan TPACK-nya secara reflektif dan terstruktur akan lebih siap menghadapi tantangan abad 21, menavigasi teknologi dengan bijak, dan menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

Pengembangan TPACK bukan sekadar proyek pelatihan jangka pendek, melainkan proses pembudayaan keprofesionalan guru yang berpijak pada kolaborasi, kreativitas, dan komitmen terhadap kualitas pendidikan vokasi. SMK akan unggul bukan karena teknologinya, tetapi karena guru-gurunya yang mengintegrasikan ilmu, nilai, dan teknologi dengan hati dan visi.

Pengembangan kompetensi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) guru SMK merupakan proses epistemologis dan praktikal yang tidak bersifat linier, melainkan berkembang secara spiral dan reflektif. Guru tidak sekadar menguasai teknologi atau konten, melainkan harus mampu menginternalisasi keterpaduan antara ketiganya ke dalam tindakan pedagogis yang kontekstual. Oleh karena itu, model pengembangan kompetensi TPACK tidak bisa dilepaskan dari paradigma pembelajaran berkelanjutan, konstruktivisme, dan komunitas belajar reflektif.

Secara filosofis, pendekatan terhadap pengembangan TPACK dapat ditinjau dari lima pilar konseptual:

- 1. **Experiential Learning (Kolb, 1984):** Penguasaan TPACK tumbuh dari siklus pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan eksperimen aktif dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran.
- 2. **Self-Directed Learning (Knowles, 1980):** Guru sebagai pembelajar dewasa memiliki otonomi dalam menentukan kebutuhan belajarnya sendiri terkait integrasi teknologi-pedagogi.
- 3. **Reflective Practice (Schön, 1983):** Setiap eksperimen integrasi TPACK harus diiringi refleksi mendalam terhadap konteks kelas, karakter siswa, dan efektivitas teknologi yang digunakan.
- 4. **Situated Cognition (Brown, Collins & Duguid, 1989):** Kompetensi TPACK berkembang optimal ketika dibentuk dalam konteks nyata, bukan sekadar pelatihan teknis yang terlepas dari praktik mengajar.
- 5. **Learning Community Theory (Lave & Wenger, 1991):** Kolaborasi antar guru dan komunitas profesional menjadi ruang pertukaran praktik baik dan penguatan kepercayaan diri dalam penguasaan TPACK.

Model pengembangan TPACK idealnya mengikuti struktur berikut:

Tahapan	Fokus Utama	Aktivitas
1. Orientasi	Pengenalan konsep TPACK dan konteks SMK	Workshop dasar TPACK, diskusi konteks vokasional

Tahapan	Fokus Utama	Aktivitas
2. Eksplorasi	Eksperimen dengan teknologi dalam pengajaran	Proyek mikro teaching, eksplorasi LMS, aplikasi digital vokasi
3. Refleksi	Menilai efektivitas integrasi TPACK	Jurnal reflektif, diskusi antar sejawat
4. Transformasi	Menyusun kurikulum dan modul berbasis TPACK	Desain pembelajaran adaptif, teaching factory, STEAM TPACK
5. Berkelanjutan	Pemantapan dalam komunitas belajar profesional	Coaching, mentoring, publikasi praktik baik

Dalam konteks SMK, pengembangan TPACK memiliki dimensi yang khas karena keterkaitannya dengan keterampilan kerja. Oleh karena itu, konten (CK) tidak hanya teoritis, tetapi praktikal dan berbasis kebutuhan industri. Teknologi (TK) juga tidak sekadar alat bantu visual, tetapi mencakup teknologi industri, software simulasi, dan platform kolaboratif. Pedagogi (PK) pun menekankan pembelajaran berbasis proyek, teaching factory, dan kolaboratif.

Narasi penting dalam model ini adalah pentingnya transisi dari paradigma guru sebagai ‘pengguna teknologi’ menjadi ‘perancang pengalaman belajar digital’. Guru dengan kompetensi TPACK yang matang akan mampu:

- Mengintegrasikan teknologi secara relevan dan bermakna,
- Menyusun pembelajaran kontekstual yang berorientasi industri,
- Membangun relasi pembelajaran yang kolaboratif dan reflektif,
- Meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan digital.

Dengan demikian, model pengembangan TPACK bukanlah program pelatihan sesaat, melainkan ekosistem belajar yang terus-menerus, adaptif terhadap perubahan teknologi, dan berakar kuat pada realitas pedagogis SMK. Ini menuntut dukungan sistemik dari kepala sekolah, dinas

pendidikan, serta komunitas profesi agar TPACK menjadi budaya profesional, bukan sekadar keterampilan teknis.

Studi Empiris Global dan Nasional (2022–2025)

Untuk memahami relevansi dan keberdayaan model TPACK dalam konteks pembelajaran modern, penting untuk menelaah bagaimana kerangka ini telah diuji secara empiris di berbagai belahan dunia, termasuk di Indonesia. Studi-studi terkini membuktikan bahwa TPACK tidak hanya menjadi alat reflektif atau panduan desain pembelajaran, tetapi benar-benar memiliki dampak signifikan terhadap kualitas pengajaran, inovasi guru, dan hasil belajar siswa.

1. Temuan Empiris Global

Studi oleh Chai et al. (2022) di Singapura menunjukkan bahwa guru-guru yang mengintegrasikan TPACK dalam pembelajaran matematika mengalami peningkatan signifikan dalam kemampuan reflektif dan kualitas interaksi digital. Hasil ini memperkuat pandangan bahwa integrasi teknologi dalam kerangka pedagogi yang kuat mampu meningkatkan kedalaman belajar.

Di Finlandia, penelitian oleh Ilomäki et al. (2023) menemukan bahwa pelatihan berbasis TPACK mendorong perubahan budaya belajar sekolah dan membentuk komunitas praktisi digital yang inovatif. Sementara itu, penelitian oleh Yeh et al. (2022) di Taiwan menemukan bahwa model TPACK berbasis LMS terbukti efektif dalam meningkatkan literasi teknologi dan motivasi siswa.

Studi meta-analisis oleh Voogt, Fisser, Roblin, Tondeur, & van Braak (2023) menunjukkan bahwa TPACK memiliki korelasi positif yang signifikan terhadap penggunaan teknologi yang tepat guna, desain pembelajaran inovatif, serta hasil belajar yang lebih tinggi pada siswa.

2. Temuan Empiris Nasional (Indonesia)

Di Indonesia, TPACK mulai banyak diteliti dalam konteks guru SMK, guru IPA, dan guru bahasa. Penelitian oleh Siregar et al. (2022) di Sumatera Utara menunjukkan bahwa guru SMK yang mengikuti

pelatihan berbasis TPACK menunjukkan peningkatan kemampuan mendesain pembelajaran dengan konten kejuruan berbasis multimedia.

Studi oleh Mulyasa & Lestari (2023) menunjukkan bahwa integrasi TPACK pada guru SMK jurusan tata boga menghasilkan peningkatan kualitas praktik pembelajaran berbasis proyek. Penelitian lain oleh Andayani dan Syahputra (2023) di Jawa Barat memperlihatkan bahwa pengembangan perangkat ajar berbasis TPACK meningkatkan keterlibatan siswa dan kualitas hasil praktik.

Lebih lanjut, hasil penelitian dari Wahyuni et al. (2024) pada guru SMK bidang teknologi otomotif menunjukkan bahwa penguasaan TPACK memiliki korelasi signifikan terhadap keberhasilan penggunaan teknologi simulasi industri dan e-learning. Ini menunjukkan bahwa TPACK mendukung keberhasilan transisi guru ke era digital.

3. Temuan Kunci: Integrasi dan Dampaknya
- Dari berbagai studi tersebut, dapat diidentifikasi temuan kunci berikut:
- Guru dengan penguasaan TPACK tinggi memiliki kecenderungan lebih besar untuk melakukan inovasi pembelajaran.
 - Pengembangan TPACK berkorelasi positif dengan peningkatan keterlibatan siswa dan hasil belajar.
 - Implementasi TPACK memperkuat motivasi guru untuk belajar teknologi baru secara berkelanjutan.
 - Komunitas belajar guru berperan penting dalam menguatkan keberlanjutan TPACK.
 - Integrasi TPACK mendorong terwujudnya pembelajaran transformatif yang selaras dengan kebutuhan dunia kerja abad 21.

4. Tabel Rangkuman Studi Terpilih 2022–2025

Peneliti	Negara/Konteks	Fokus Studi	Dampak
Chai et al. (2022)	Singapura	TPACK dalam pembelajaran matematika	Meningkatkan refleksi & interaksi digital

Peneliti	Negara/Konteks	Fokus Studi	Dampak
Yeh et al. (2022)	Taiwan	TPACK dan LMS	Literasi teknologi & motivasi siswa meningkat
Siregar et al. (2022)	Indonesia (SMK)	Pelatihan TPACK multimedia	Peningkatan perangkat ajar inovatif
Ilomäki et al. (2023)	Finlandia	Komunitas guru TPACK	Membangun budaya belajar digital
Wahyuni et al. (2024)	Indonesia (Teknik Otomotif)	TPACK dan e-learning	Peningkatan kualitas praktik kejuruan

5. Refleksi dan Implikasi

Studi-studi di atas menegaskan bahwa TPACK bukan hanya teori, tetapi telah menjadi alat kerja yang terbukti mampu mendorong transformasi praktik pembelajaran. Bagi guru SMK, hasil ini memberikan dasar empiris yang kuat untuk mulai, mengembangkan, atau memperluas penguasaan TPACK dalam keseharian profesionalnya.

Implikasi strategis dari studi-studi ini antara lain:

- LPTK dan dinas pendidikan perlu mengintegrasikan TPACK dalam kurikulum pelatihan dan PPG.
- Program pengembangan profesi guru perlu menggunakan pendekatan berbasis praktik dan refleksi, bukan hanya workshop satu arah.
- Kepala sekolah dan pengambil kebijakan pendidikan vokasi harus mendorong pembentukan komunitas praktisi TPACK di tingkat sekolah dan kabupaten.

Studi empiris yang dikaji dalam subbab ini memperkuat posisi TPACK sebagai kerangka konseptual dan praktis yang relevan untuk abad ke-21. Bagi guru SMK, ini adalah bukti bahwa pembelajaran inovatif, adaptif, dan digital tidak hanya mungkin, tetapi dapat diwujudkan melalui kerja

sistematis, reflektif, dan berbasis komunitas. TPACK bukan sekadar model; ia adalah jalan pembaruan profesional guru dalam menghadapi tantangan sekaligus peluang revolusi digital pendidikan.

C. Literasi Digital Guru SMK

Kemajuan teknologi telah merevolusi hampir seluruh aspek kehidupan, termasuk cara belajar, mengajar, dan berinteraksi di lingkungan pendidikan. Dalam dunia pendidikan vokasi yang menuntut keterampilan praktis sekaligus adaptasi terhadap industri digital, literasi digital guru bukan lagi kompetensi tambahan—melainkan syarat mutlak untuk relevansi dan profesionalisme.

Literasi digital tidak cukup dipahami sebagai keterampilan menggunakan perangkat digital. Lebih dari itu, ia mencakup kemampuan berpikir kritis, memilah informasi, memahami dinamika media, menjaga etika digital, dan menciptakan ruang belajar yang aman, bertanggung jawab, dan berdaya. Di SMK, guru berperan penting sebagai penuntun siswa dalam memasuki lanskap digital yang kompleks dan penuh potensi, namun juga mengandung risiko.

Bab ini mengajak pembaca untuk menyelami dimensi, tingkatan, dan instrumen literasi digital yang telah dikembangkan oleh UNESCO, Ng (2012), dan berbagai lembaga pendidikan global. Guru SMK tidak hanya dituntut menjadi pengguna teknologi, tetapi juga pendidik yang memahami bagaimana teknologi memengaruhi cara siswa berpikir, berinteraksi, dan membentuk identitas mereka di ruang digital.

Dalam subbab 3.1, akan dijelaskan kerangka konseptual literasi digital dengan membedakan antara dimensi teknis, kognitif, dan sosial-emosional. Subbab 3.2 akan membahas tiga pilar utama: literasi informasi, media, dan teknologi sebagai pondasi pembelajaran digital yang kritis. Selanjutnya, Subbab 3.3 akan membawa pembaca kepada konsep Critical Digital Literacy, yang menekankan kemampuan untuk menilai, menolak, dan menantang informasi digital yang menyesatkan.

Tak kalah penting, Subbab 3.4 menyajikan kajian tentang etika digital, keamanan siber, dan isu disinformasi, yang kini menjadi ancaman nyata dalam pembelajaran daring dan kehidupan siswa sehari-hari. Terakhir, Subbab 3.5 akan menghadirkan berbagai instrumen pengukuran literasi digital, serta hasil riset yang menggambarkan kondisi dan tantangan literasi digital guru SMK di berbagai wilayah Indonesia dan dunia.

Bab ini bukan hanya memberikan pemahaman teoritis, tetapi juga membekali guru dengan kesadaran etis dan strategi pedagogis untuk menumbuhkan generasi vokasi yang tidak hanya melek teknologi, tetapi juga cerdas, tangguh, dan bermartabat dalam menghadapi dunia digital.

Dimensi dan Level Literasi Digital (UNESCO, Ng, 2012)

Literasi digital telah menjadi kompetensi kunci dalam membangun masyarakat pembelajar abad 21, terlebih dalam konteks pendidikan vokasi. Dalam dunia yang ditandai oleh kecepatan informasi, konvergensi media, dan interaksi global yang tak terbatas, guru tidak cukup hanya menguasai perangkat teknologi, tetapi harus memahami struktur makna dan nilai yang terkandung dalam ruang digital. Literasi digital bukan sekadar “bisa menggunakan”, tetapi “mengerti bagaimana dan mengapa menggunakan secara bijak dan bertanggung jawab”.

Gilster (1997), yang pertama kali memperkenalkan istilah “digital literacy”, menyatakan bahwa literasi digital adalah kemampuan untuk memahami dan menggunakan informasi dalam berbagai format dari berbagai sumber ketika disampaikan melalui komputer. Bawden (2008) menambahkan bahwa literasi digital mencakup kemampuan mencari, mengevaluasi, dan mengelola informasi digital secara kritis. Sedangkan Martin (2005) menyebut literasi digital sebagai “kesadaran dan kemampuan individu dalam menggunakan teknologi informasi secara efektif dan etis dalam berbagai konteks kehidupan”.

Ng (2012), dalam kajiannya yang komprehensif, mengembangkan model literasi digital yang terdiri dari tiga dimensi utama: (1) teknis, (2) kognitif, dan (3) sosial-emosional. Ketiganya membentuk satu kesatuan utuh yang menentukan kualitas interaksi seseorang dengan ruang digital.

Model ini sangat relevan diterapkan di SMK, di mana guru dan siswa berhadapan dengan sistem pembelajaran, informasi industri, dan perangkat simulasi yang kompleks.

UNESCO (2018) memperkuat kerangka ini dengan menambahkan bahwa literasi digital mencakup kemampuan untuk mengakses, mengelola, memahami, mengintegrasikan, mengevaluasi, menciptakan, dan mengkomunikasikan informasi dalam berbagai bentuk melalui media digital. Literasi ini menjadi dasar untuk partisipasi aktif, etis, dan produktif dalam masyarakat digital.

Berikut adalah tabel yang menggambarkan tiga dimensi utama literasi digital menurut Ng (2012) dan elaborasi UNESCO:

Dimensi	Deskripsi	Kemampuan Inti
Teknikal	Kemampuan operasional menggunakan perangkat dan aplikasi digital	Menggunakan komputer, LMS, aplikasi perkantoran, internet
Kognitif	Kemampuan berpikir kritis, analitis, dan konseptual terhadap informasi digital	Menilai kredibilitas sumber, menganalisis data, membuat sintesis
Sosial-emosional	Kesadaran etis, tanggung jawab sosial, dan pengendalian diri dalam ruang digital	Etika media sosial, keamanan data, literasi budaya digital

Dimensi teknis berhubungan dengan keterampilan dasar—yang sering kali diasumsikan sudah dikuasai, namun kenyataannya tidak merata di antara guru SMK. Menggunakan LMS, menjelajah internet, menyimpan data cloud, dan mengakses konten video pembelajaran adalah keterampilan fundamental yang wajib dikuasai, bukan hanya oleh siswa, tetapi lebih dahulu oleh gurunya.

Namun dimensi teknis hanya merupakan permukaan. Dimensi yang lebih dalam adalah dimensi kognitif—kemampuan untuk berpikir

kritis terhadap informasi digital. Dalam ruang digital, banjir informasi adalah keniscayaan. Guru harus mampu membedakan antara sumber yang kredibel dan hoaks, antara data objektif dan opini spekulatif, antara fakta dan manipulasi algoritmik.

Kemampuan kognitif ini juga menyangkut kemampuan untuk membentuk pengetahuan baru, merefleksi, dan menyusun strategi pembelajaran berdasarkan hasil analisis digital. Guru yang memiliki literasi digital pada level kognitif tinggi akan mampu mengubah materi cetak menjadi pembelajaran daring yang dinamis dan interaktif, serta mendesain asesmen berbasis platform digital secara autentik.

Dimensi sosial-emosional adalah lapisan terdalam—dan seringkali terabaikan. Di era media sosial dan ruang kolaboratif daring, guru harus menjadi teladan dalam menjaga etika, menghormati hak digital, menghindari ujaran kebencian, dan menciptakan iklim pembelajaran daring yang sehat. Ini mencakup sikap toleran terhadap perbedaan, empati dalam komunikasi daring, serta kehati-hatian terhadap rekam jejak digital.

Literasi digital dalam konteks sosial-emosional juga mencakup kesadaran terhadap keamanan siber: perlindungan data pribadi, kata sandi, jejak digital, serta kemampuan mengenali phishing, penipuan daring, dan manipulasi informasi. Dalam pendidikan vokasi, di mana siswa banyak berinteraksi dengan konten industri dan akun profesional, aspek ini menjadi sangat penting.

Ng (2012) menyatakan bahwa ketiga dimensi ini bukan berdiri sendiri, melainkan saling berkelindan dan harus dikembangkan secara simultan. Guru yang cakap secara teknis tetapi kurang reflektif secara kognitif dan abai secara sosial dapat menjadi pengguna teknologi yang membahayakan lingkungan belajarnya. Sebaliknya, guru yang rendah dalam teknis akan kesulitan menjangkau siswa generasi digital native.

UNESCO (2021) menegaskan bahwa literasi digital harus dikembangkan dalam pendekatan spiral, dari yang paling dasar menuju yang kompleks, dari pengguna pasif menuju kreator konten, dari penerima informasi menuju pemakna informasi. Ini sejalan dengan semangat Merdeka Belajar

yang mendorong guru dan siswa untuk mandiri dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya.

Dalam konteks guru SMK, literasi digital harus dilihat sebagai bagian dari kompetensi profesional. Guru bukan hanya pengantar materi, tetapi arsitek ekosistem digital di kelasnya. Ia tidak hanya mengelola konten, tetapi membentuk cara pandang siswa terhadap informasi, interaksi, dan nilai-nilai di dunia maya.

Untuk itu, penting bagi sekolah dan Dinas Pendidikan untuk melakukan pemetaan literasi digital guru melalui instrumen asesmen, disertai pelatihan berkelanjutan yang mencakup ketiga dimensi. Pelatihan literasi digital yang hanya teknis tanpa memperhatikan aspek nilai dan pemikiran kritis justru akan menghasilkan guru yang cakap alat, tetapi miskin makna.

Keseimbangan antara ketiga dimensi ini akan menciptakan guru SMK yang mampu menghadirkan pembelajaran digital yang etis, reflektif, dan kontekstual. Ia akan menjadi fasilitator yang memungkinkan siswa untuk berdaya dalam dunia digital yang penuh tantangan sekaligus peluang.

Sebagai penutup, literasi digital bukan hanya tentang keterampilan menggunakan gawai atau membuka platform. Ia adalah keterampilan untuk *berpikir, merasa, dan bertindak* secara sadar, cerdas, dan bermartabat di dunia digital. Guru yang menguasai literasi digital adalah mereka yang tidak hanya cakap teknologi, tetapi juga bijak secara moral dan strategis dalam mengarahkan pembelajaran digital bagi masa depan siswanya.

Literasi Informasi, Media, dan Teknologi

Dalam ekosistem pendidikan digital, literasi tidak lagi hanya berarti kemampuan membaca dan menulis, tetapi mencakup keterampilan untuk memahami, mengevaluasi, dan memproduksi informasi dalam berbagai format dan platform. Literasi informasi, literasi media, dan literasi teknologi merupakan tiga pilar utama dari kompetensi digital yang saling melengkapi dan menopang proses pembelajaran di SMK.

Literasi informasi (Information Literacy) adalah kemampuan untuk mengidentifikasi kebutuhan informasi, mengakses informasi yang relevan

secara efisien, mengevaluasi kredibilitas sumber, serta menggunakannya secara etis dan legal. Menurut American Library Association (ALA), literasi informasi merupakan dasar dari pembelajaran sepanjang hayat (lifelong learning) karena mendorong kemandirian intelektual siswa.

Literasi media (Media Literacy) berfokus pada kemampuan individu dalam mengakses, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan pesan melalui media massa dan digital. Teori literasi media yang dikembangkan oleh Renee Hobbs menekankan pentingnya kesadaran kritis terhadap representasi media, bias framing, dan tujuan komunikasi. Di era media sosial, literasi media menjadi instrumen untuk membentengi siswa dari manipulasi informasi dan propaganda digital.

Literasi teknologi (Technology Literacy) mencakup kemampuan untuk memahami, menggunakan, dan mengevaluasi perangkat digital dan sistem teknologi secara efektif. Menurut International Society for Technology in Education (ISTE), literasi teknologi adalah fondasi untuk mengintegrasikan teknologi secara pedagogis dalam pembelajaran.

Ketiga bentuk literasi ini—informasi, media, dan teknologi—memiliki irisan konseptual yang kuat. Integrasi ketiganya membentuk **literasi digital menyeluruh** (comprehensive digital literacy), yang menurut Martin & Grudziecki (2006), merupakan syarat esensial bagi guru dan siswa dalam menghadapi disrupsi informasi dan teknologi.

Tabel berikut menggambarkan perbedaan dan keterkaitan antara ketiga bentuk literasi tersebut:

Jenis Literasi	Fokus Utama	Tujuan dalam Konteks SMK
Literasi Informasi	Pencarian, evaluasi, dan penggunaan data	Menyusun laporan proyek, analisis kebutuhan industri
Literasi Media	Pemahaman dan produksi konten media	Membuat video, infografik, dan presentasi digital

Jenis Literasi	Fokus Utama	Tujuan dalam Konteks SMK
Literasi Teknologi	Penguasaan perangkat dan aplikasi digital	Mengoperasikan LMS, software industri, dan alat digital

Dalam praktik pembelajaran SMK, guru tidak bisa hanya mengandalkan satu jenis literasi. Misalnya, saat membimbing siswa membuat proyek *teaching factory* berbasis video, guru perlu menggabungkan: (1) literasi informasi untuk meriset materi teknis, (2) literasi media untuk menyusun naskah dan visual, dan (3) literasi teknologi untuk mengedit video dengan aplikasi.

Integrasi ini memperkuat TPACK, karena ketiga literasi mendukung domain TK (Technological Knowledge), PK (Pedagogical Knowledge), dan CK (Content Knowledge) secara beriringan. Oleh karena itu, dalam konteks SMK yang mengedepankan pembelajaran berbasis praktik, ketiga literasi menjadi instrumen pedagogis yang strategis.

Guru SMK ideal di era digital adalah mereka yang tidak hanya menguasai teknologi, tetapi mampu mengarahkan penggunaan teknologi secara reflektif, kreatif, dan bertanggung jawab. Dengan membangun literasi informasi, media, dan teknologi secara simultan, guru akan mampu menciptakan ekosistem pembelajaran yang relevan, adaptif, dan transformatif.

Critical Digital Literacy dan Pendidikan Vokasi

Critical Digital Literacy (CDL) merupakan perluasan dari literasi digital yang tidak hanya menekankan pada keterampilan teknis dalam menggunakan perangkat, tetapi juga melibatkan kesadaran kritis terhadap struktur kekuasaan, ideologi, dan dampak sosial dari teknologi digital. Dalam konteks pendidikan vokasi, CDL memiliki urgensi tersendiri karena siswa SMK tidak hanya dipersiapkan untuk menjadi pengguna teknologi, tetapi juga aktor yang akan berpartisipasi aktif di dunia industri dan masyarakat digital.

Menurut Hinrichsen & Coombs (2013), CDL mencakup lima dimensi utama: (1) literasi operasional, (2) literasi informasi, (3) literasi media, (4) literasi komunikasi, dan (5) literasi kritis. Dimensi terakhir inilah yang menjadi penentu karakter pembelajaran yang memberdayakan. Di sini, siswa dan guru diajak untuk menanyakan: siapa yang mengendalikan informasi? Siapa yang mendapat keuntungan dari distribusi teknologi? Apa dampak sosial-budaya dari platform digital yang digunakan?

Freire (1970), dalam konsep *pedagogi kritis*, menekankan pentingnya pendidikan yang membebaskan. Konsep ini menjadi akar dari CDL. Siswa tidak lagi diposisikan sebagai objek yang dijejali informasi, tetapi sebagai subjek yang mampu membaca realitas sosial melalui medium digital, serta menanggapinya secara reflektif dan transformasional.

Dalam praktik pembelajaran SMK, CDL dapat diintegrasikan melalui pembelajaran berbasis proyek yang mengajak siswa menganalisis konten digital, membandingkan narasi media, dan menciptakan solusi berbasis teknologi terhadap isu sosial. Guru berperan sebagai fasilitator kesadaran kritis, bukan sekadar instruktur teknis.

Contoh implementasi CDL di SMK antara lain:

- Proyek analisis kampanye media sosial (etika, dampak sosial, dan framing konten).
- Diskusi tentang algoritma dan privasi data dalam dunia kerja digital.
- Penulisan reflektif mengenai dampak TikTok, YouTube, atau WhatsApp dalam membentuk budaya remaja.

Tabel berikut merangkum perbandingan antara literasi digital dasar dan Critical Digital Literacy:

Aspek	Literasi Digital Dasar	Critical Digital Literacy
Fokus	Keterampilan teknis dan operasional	Kesadaran kritis dan reflektif
Tujuan	Efisiensi penggunaan teknologi	Emansipasi dan transformasi sosial

Aspek	Literasi Digital Dasar	Critical Digital Literacy
Peran Guru	Instruktur	Fasilitator kesadaran dan pembebasan
Pendekatan	Individualistik	Sosial dan kolaboratif

CDL juga menantang narasi netralitas teknologi. Teknologi bukan entitas objektif yang bebas nilai, melainkan produk sosial dan politik yang bisa mereproduksi ketidaksetaraan. Guru SMK harus mampu membuka ruang diskusi tentang siapa yang memiliki akses teknologi, bagaimana bias algoritma bekerja, dan bagaimana memperjuangkan keadilan digital.

Dalam konteks vokasi, penting juga mengaitkan CDL dengan dunia kerja. Apakah siswa dilatih hanya untuk mengikuti SOP digital, atau juga dilatih untuk memikirkan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk keadilan sosial dan pemberdayaan komunitas?

Salah satu prinsip CDL adalah kemampuan *counter-narrative*—mengajarkan siswa untuk tidak hanya mengikuti narasi dominan, tetapi menciptakan narasi alternatif berbasis pengalaman mereka sendiri. Misalnya, siswa SMK pertanian dapat membuat vlog kritis tentang keberlanjutan teknologi pertanian.

CDL juga berfungsi untuk melawan polarisasi dan hoaks. Di tengah maraknya disinformasi, siswa perlu belajar mendekonstruksi konten viral, memahami motif di balik pesan, dan belajar menyampaikan opini berbasis data.

Guru perlu diberikan pelatihan khusus untuk mengembangkan kompetensi CDL ini, mulai dari pedagogi kritis digital, penggunaan media alternatif, hingga fasilitasi diskusi dialogis di ruang kelas daring maupun luring.

Akhirnya, CDL memperkuat posisi guru sebagai pemimpin moral dan intelektual yang tidak hanya mengajarkan “cara menggunakan teknologi”, tetapi juga “mengapa dan untuk apa teknologi digunakan”. Dengan demikian, pendidikan vokasi menjadi sarana pembebasan dan kemanusiaan yang lebih adil dalam era digital.

Etika Digital, Keamanan Siber, dan Disinformasi

Dalam era digital yang semakin kompleks, tantangan terbesar bukan hanya pada pemanfaatan teknologi, melainkan pada etika dalam penggunaannya. Etika digital bukan sekadar seperangkat aturan tentang perilaku daring, tetapi merupakan dimensi moral yang membingkai setiap interaksi digital, mulai dari penggunaan data pribadi hingga tanggung jawab atas penyebaran informasi. Dalam konteks pendidikan vokasi, terutama di SMK, penguatan etika digital menjadi fondasi penting untuk membentuk siswa dan guru yang tidak hanya cerdas digital tetapi juga berintegritas.

Menurut Bynum (2008), etika digital adalah refleksi normatif terhadap penggunaan teknologi informasi dalam kehidupan sehari-hari. Ini mencakup isu seperti privasi, hak kekayaan intelektual, netiquette, dan tanggung jawab sosial. Sementara Floridi (2013) menekankan bahwa dunia digital harus dianggap sebagai “infosphere”, ruang kehidupan yang memerlukan norma baru berdasarkan prinsip harmoni dan keberlanjutan digital.

Dalam ruang kelas SMK, guru berperan penting sebagai model etika digital. Tindakan-tindakan sederhana seperti mencantumkan sumber saat menggunakan materi daring, tidak menyebarkan informasi belum terverifikasi, serta menjaga interaksi digital dengan siswa dalam batas etis, adalah contoh konkret pendidikan etis.

Etika digital erat kaitannya dengan keamanan siber (cybersecurity). Menurut National Institute of Standards and Technology (NIST), keamanan siber adalah perlindungan terhadap sistem, jaringan, dan data dari serangan digital. Di lingkungan SMK, ini berarti perlindungan terhadap data siswa, akun pembelajaran, dan perangkat pembelajaran daring.

Serangan siber, seperti phishing, malware, atau penyalahgunaan data, tidak hanya terjadi di sektor industri tetapi juga di dunia pendidikan. Oleh karena itu, penguatan kesadaran akan keamanan digital harus menjadi bagian dari literasi guru dan siswa. Pelatihan tentang kata sandi yang kuat, otentikasi ganda, dan identifikasi tautan berbahaya merupakan bagian dari pendidikan vokasi modern.

Lebih jauh lagi, isu disinformasi menjadi momok besar di dunia digital saat ini. Disinformasi bukan hanya tentang informasi yang salah, tetapi sering kali disengaja untuk menyesatkan opini publik. Di Indonesia, penyebaran hoaks sering kali menyasar generasi muda yang aktif di media sosial namun belum memiliki daya literasi kritis yang memadai.

Menurut Wardle dan Derakhshan (2017), disinformasi dapat diklasifikasikan menjadi misinformasi (informasi salah yang tidak disengaja), malinformasi (informasi benar yang disebarkan untuk merugikan), dan disinformasi (informasi salah yang sengaja disebarkan). Pemahaman terhadap ketiganya penting untuk dimiliki oleh guru SMK agar mampu menamakan sikap skeptis sehat dan analitis pada siswa.

Pendidikan etika digital di SMK dapat diintegrasikan dalam pembelajaran lintas mata pelajaran, seperti:

- Diskusi etika pengambilan gambar dan publikasi di media sosial
- Simulasi kasus pelanggaran privasi digital
- Refleksi filosofis tentang batas antara kebebasan berekspresi dan ujaran kebencian

Tabel berikut menunjukkan keterkaitan antara etika digital, keamanan siber, dan pendidikan vokasi:

Komponen	Fokus	Relevansi di SMK
Etika Digital	Perilaku dan tanggung jawab moral	Membangun karakter siswa dan guru
Keamanan Siber	Perlindungan sistem dan data	Menjaga akun, sistem LMS, dan informasi
Disinformasi	Validitas dan niat dari informasi	Pendidikan kritis terhadap konten online

Dengan integrasi tiga komponen ini, guru SMK tidak hanya menjadi pengajar keterampilan, tetapi juga pendidik karakter digital. Dalam jangka

panjang, hal ini akan membentuk lulusan vokasi yang mampu hidup dan bekerja secara aman, bermoral, dan cerdas dalam ruang digital yang terus berkembang.

Etika digital juga menuntut kesadaran kolektif lembaga pendidikan. Sekolah perlu menyusun kode etik digital, sistem perlindungan data siswa, dan kurikulum yang memasukkan topik-topik ini secara eksplisit. Selain itu, pengembangan kebijakan anti-hoaks dan literasi media perlu menjadi bagian dari budaya sekolah.

Penting juga untuk memahami bahwa pendidikan etika digital bukan tugas satu kali, melainkan proses berkelanjutan. Seiring berkembangnya teknologi, tantangan etis pun berubah. Oleh karena itu, guru SMK perlu terus memperbarui pengetahuan mereka dan membangun komunitas belajar etika digital.

Dengan menanamkan etika digital sejak dini, SMK tidak hanya mencetak tenaga kerja siap industri, tetapi juga warga digital yang bertanggung jawab dan beradab. Dunia digital yang semakin bebas hanya bisa diimbangi oleh integritas yang semakin kuat, dan di sinilah peran pendidikan vokasi menjadi semakin strategis.

Instrumen Pengukuran Literasi Digital & Riset Terkait

Untuk memahami dan meningkatkan literasi digital guru SMK secara terarah dan berbasis data, diperlukan instrumen pengukuran yang valid dan reliabel. Literasi digital bukanlah suatu entitas tunggal yang dapat diamati secara langsung, melainkan konstruksi multidimensi yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan konatif. Oleh karena itu, pendekatan pengukurannya harus memperhatikan kompleksitas dimensi tersebut dan dikembangkan melalui kerangka teoretik yang kokoh.

Salah satu instrumen yang paling banyak digunakan secara internasional adalah kerangka dari UNESCO (2011) yang mencakup lima dimensi utama: akses, evaluasi, kreasi, refleksi, dan etika digital. Kerangka ini juga diadopsi dan dimodifikasi dalam penelitian-penelitian literasi digital di ranah pendidikan vokasi di berbagai negara. Misalnya, penelitian Ng (2012)

mengembangkan model pengukuran literasi digital yang mencakup aspek literasi teknis, literasi informasi, dan literasi sosio-emosional.

Penelitian terbaru oleh Siddiq et al. (2016) mengembangkan skala berbasis self-assessment yang mengukur literasi digital guru melalui indikator penggunaan TIK dalam pengajaran, penilaian kemampuan mengevaluasi informasi, serta sensitivitas terhadap isu privasi dan keamanan digital. Model ini telah diujicobakan pada guru sekolah menengah kejuruan di Norwegia dan menghasilkan validitas konstruk yang kuat.

Di Indonesia, beberapa instrumen juga telah dikembangkan untuk mengukur literasi digital guru. Penelitian oleh Widiastuti et al. (2022) menggunakan skala 5 poin Likert untuk mengukur lima dimensi: kesadaran teknologi, pemanfaatan media digital, penggunaan LMS, kemampuan pencarian informasi, dan aspek etika dalam penggunaan TIK.

Untuk konteks SMK, instrumen ideal seharusnya dapat:

1. Mengukur kompetensi teknis guru (penggunaan LMS, video conference, software produktivitas);
2. Menilai keterampilan informasi dan analisis konten daring;
3. Memetakan nilai dan etika penggunaan media digital di ruang kelas;
4. Mengkaji kesiapan guru dalam menghadapi hoaks, disinformasi, dan ancaman siber;
5. Mendiagnosis kebutuhan pelatihan digital berbasis profil guru.

Berikut ini adalah contoh struktur instrumen literasi digital yang dapat diadaptasi untuk guru SMK:

Dimensi	Indikator Pengukuran	Skala
Teknologi Digital	Menggunakan LMS, Office 365, Zoom, Google Suite, dll.	Sangat Tidak - Sangat Ya
Literasi Informasi	Menilai kebenaran konten, kemampuan mencari info ilmiah	Sangat Tidak - Sangat Ya
Literasi Media	Membuat konten pembelajaran visual, memahami bias media	Sangat Tidak - Sangat Ya

Dimensi	Indikator Pengukuran	Skala
Etika Digital	Menjaga privasi data siswa, menyikapi hoaks secara kritis	Sangat Tidak - Sangat Ya
Literasi Sosial	Menjaga komunikasi sehat di media sosial, kolaborasi digital	Sangat Tidak - Sangat Ya

Selain instrumen kuantitatif, pendekatan kualitatif seperti observasi praktik pembelajaran, analisis portofolio digital guru, dan wawancara reflektif juga memberikan wawasan yang dalam tentang bagaimana literasi digital dijalankan dalam praktik.

Sejumlah riset terkini (2022–2025) menunjukkan tren peningkatan integrasi literasi digital dalam kurikulum pelatihan guru SMK. Misalnya, studi oleh Ismail & Nurhadi (2023) menemukan bahwa pelatihan berbasis proyek digital secara signifikan meningkatkan keterampilan digital guru, terutama dalam perancangan video pembelajaran dan pembelajaran adaptif.

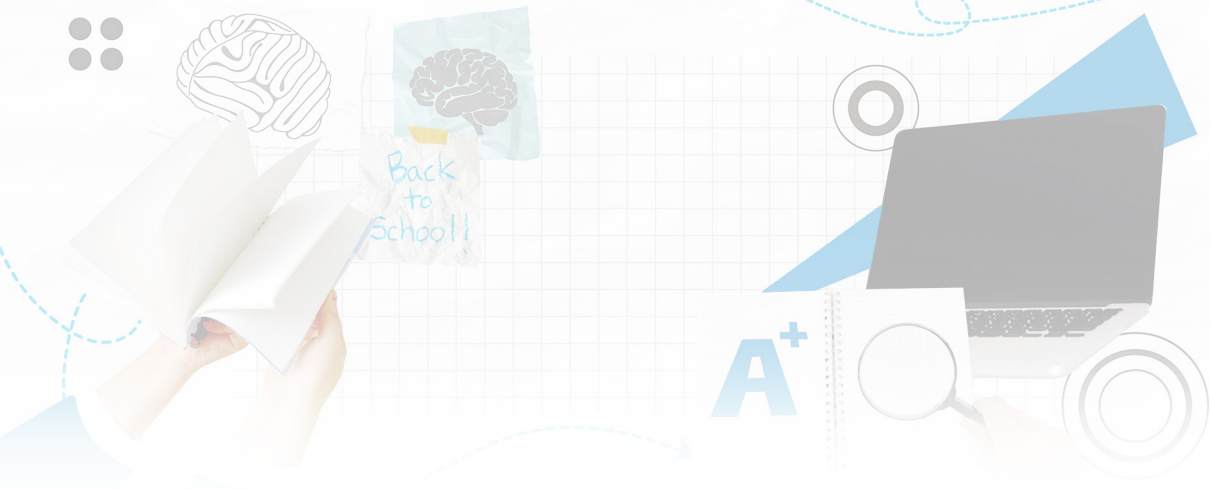
Namun demikian, tantangan terbesar bukan hanya pada penyediaan pelatihan, melainkan pada keberlanjutan dan penguatan budaya literasi digital di sekolah. Riset oleh Setyawan (2024) menegaskan bahwa perubahan signifikan hanya terjadi jika didukung oleh kepemimpinan kepala sekolah, regulasi internal, dan pengakuan formal atas kompetensi guru.

Dengan kata lain, instrumen pengukuran hanyalah langkah awal. Hasil dari pengukuran harus ditindaklanjuti dengan:

- Intervensi pelatihan yang tepat sasaran;
- Pendampingan profesional berkelanjutan;
- Penghargaan bagi inovasi guru berbasis literasi digital;
- Penguatan komunitas belajar dan platform berbagi praktik baik.

Oleh karena itu, pengembangan dan penerapan instrumen literasi digital bukanlah sekadar proses teknis, tetapi bagian integral dari manajemen peningkatan kualitas guru SMK. Ketika guru mampu mengidentifikasi posisi literasi digitalnya secara reflektif dan sistematis, maka jalan menuju pembelajaran yang inovatif, relevan, dan adaptif menjadi semakin nyata.

Bab selanjutnya akan membahas bagaimana strategi integrasi TPACK dan Literasi Digital dapat dirancang dan dijalankan secara praktis dalam ekosistem SMK yang transformatif.



BAGIAN II

STRATEGI DAN PRAKTIK INTEGRASI TPACK & LITERASI DIGITAL



A. Strategi Integratif: Merancang Pembelajaran TPACK

Di era digital yang terus berkembang, guru bukan lagi sekadar penyampai materi, tetapi arsitek pengalaman belajar yang terintegrasi, reflektif, dan kontekstual. Bab ini hadir untuk menjembatani kerangka TPACK dari ranah teori menuju praktik, memberikan landasan strategis bagi guru SMK dalam merancang pembelajaran yang sinergis antara *Technological Knowledge* (TK), *Pedagogical Knowledge* (PK), dan *Content Knowledge* (CK).

Dalam konteks pendidikan vokasi, kebutuhan akan pembelajaran yang relevan dengan dunia industri dan dunia kerja menjadi semakin mendesak. Guru dituntut bukan hanya mampu menggunakan teknologi, tetapi juga merancang proses pembelajaran yang menyatukan keahlian vokasional (konten), pendekatan pedagogi yang sesuai (strategi belajar), dan pemanfaatan teknologi secara bijak dan efektif. Ketika ketiga domain ini tidak berjalan sendiri-sendiri, tetapi saling menopang dalam satu desain pembelajaran, di situlah *integrasi TPACK* menemukan kekuatannya.

Bab ini akan mengupas bagaimana guru dapat membangun kerangka sinergis, menyelaraskan teori belajar seperti konstruktivisme dan kognitivisme dengan pendekatan TPACK. Tidak berhenti pada tataran wacana, pembahasan dilanjutkan dengan penyusunan peta kompetensi guru, rancangan RPP dan modul ajar TPACK-ready, hingga bagaimana integrasi nilai, soft skill, dan pendidikan karakter tetap mendapat ruang di tengah digitalisasi.

Dengan pendekatan ini, diharapkan pembelajaran di SMK menjadi lebih kontekstual, adaptif, dan transformatif. Siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan teknis, tetapi juga mengembangkan *literasi teknologi*, *kemandirian belajar*, dan *kematangan karakter*—sebuah kebutuhan nyata untuk bertahan dan berkembang dalam lanskap kerja abad ke-21 dan masyarakat 5.0.

Kerangka Sinergis antara Teknologi–Konten–Pedagogi

Dalam konteks pendidikan abad ke-21, model TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) telah menjadi kerangka penting dalam

membangun pembelajaran yang adaptif dan kontekstual. Model ini tidak sekadar menambahkan unsur teknologi dalam proses belajar, melainkan menawarkan paradigma baru yang menjahit secara utuh tiga domain pengetahuan inti guru: Teknologi (TK), Pedagogi (PK), dan Konten (CK). Ketiganya bukanlah domain yang berdiri sendiri, tetapi saling bersinergi dalam proses desain pembelajaran yang efektif, terutama dalam lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang membutuhkan inovasi tinggi.

Sinergi antara ketiga domain tersebut berakar dari pendekatan epistemologis yang menempatkan pengetahuan sebagai entitas terintegrasi, bukan terpisah. Mishra dan Koehler (2006), dalam gagasan awal mereka tentang TPACK, menegaskan bahwa pembelajaran inovatif lahir dari titik temu tiga dimensi pengetahuan tersebut, bukan hanya dari salah satunya. Dalam praktiknya, guru yang mampu memadukan pemahaman mendalam tentang materi ajar (CK), strategi pedagogis yang relevan (PK), dan pemanfaatan teknologi secara tepat (TK) akan lebih berhasil menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan transformatif.

Pengetahuan teknologi (TK) mencakup tidak hanya pemahaman terhadap perangkat atau aplikasi digital seperti LMS, software simulasi, atau media pembelajaran interaktif, tetapi juga mencakup kemampuan memilih dan mengadaptasi teknologi sesuai konteks. Dalam lingkungan SMK, misalnya, guru teknik otomotif dapat menggunakan AutoCAD atau software engine simulator untuk memvisualisasikan sistem kendaraan yang kompleks, sedangkan guru akuntansi dapat memanfaatkan spreadsheet digital untuk simulasi pembukuan keuangan.

Sementara itu, pengetahuan pedagogi (PK) melibatkan pemahaman tentang teori belajar, pengelolaan kelas, dan metode pengajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa vokasi. Pendekatan seperti project-based learning (PBL), flipped classroom, dan inquiry-based learning menjadi metode yang sering digunakan dalam pembelajaran berbasis TPACK karena mampu merangsang pemikiran kritis, kolaboratif, dan reflektif siswa.

Selanjutnya, pengetahuan konten (CK) adalah pemahaman mendalam guru terhadap bidang keilmuannya, yang menjadi dasar utama dalam

menyusun materi yang akurat dan relevan. Dalam konteks SMK, CK menjadi penting karena dunia kerja menuntut penguasaan bidang keahlian tertentu, seperti bisnis digital, teknik listrik, atau desain grafis. Integrasi CK yang kuat ke dalam RPP dan modul ajar akan memperkuat relevansi pembelajaran dengan kebutuhan industri.

Berbagai penelitian mendukung pentingnya sinergi ini. Chai, Koh, dan Tsai (2013) menunjukkan bahwa guru dengan kompetensi TPACK yang tinggi mampu menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif, bermakna, dan kontekstual. Voogt et al. (2015) juga menekankan bahwa pelatihan guru seharusnya tidak berhenti pada aspek teknis, tetapi harus mencakup desain pembelajaran berbasis pemahaman pedagogis dan konten. Dalam studi terbaru, Rosenberg dan Koehler (2020) menegaskan bahwa efektivitas integrasi teknologi dalam pembelajaran vokasi sangat tergantung pada pemahaman konten dan strategi pembelajaran yang adaptif.

Dalam realitas pembelajaran di SMK, sinergi TPACK diwujudkan dalam bentuk perencanaan pembelajaran yang kontekstual dan responsif terhadap kebutuhan industri. Guru dapat merancang RPP dengan pendekatan integratif, menggunakan media digital untuk memperkaya pengalaman belajar, serta memfasilitasi eksplorasi siswa melalui proyek-proyek berbasis dunia nyata. Teknologi digunakan bukan hanya sebagai alat bantu, tetapi sebagai katalis perubahan yang memperluas cakrawala belajar siswa.

Secara praktis, integrasi TPACK di SMK tercermin dalam kegiatan pembelajaran yang menggabungkan LMS dengan pendekatan PBL, menyusun modul ajar berbasis teaching factory digital, serta melibatkan aplikasi seperti Trello, Canva, atau Kahoot untuk memperkaya interaksi belajar. Hal ini menghasilkan siswa yang tidak hanya menguasai teori dan praktik, tetapi juga memiliki literasi digital yang baik dan siap beradaptasi dengan lingkungan kerja digital.

Kerangka sinergis ini juga menuntut adanya kebijakan dan sistem pendukung yang kuat, mulai dari pelatihan guru, penyediaan infrastruktur, hingga pengembangan komunitas belajar profesional. Dalam ekosistem seperti itu, guru tidak hanya menjadi fasilitator, tetapi juga inovator dan

pembelajar seumur hidup yang terus mengevaluasi dan memperbarui pendekatan pembelajarannya.

Dengan demikian, TPACK tidak dapat dipahami sebagai kerangka statis, melainkan sebagai struktur dinamis yang terus berkembang seiring kemajuan teknologi, perubahan kebutuhan siswa, dan kompleksitas dunia kerja. Sinergi antara teknologi, konten, dan pedagogi menciptakan ruang belajar yang relevan, bermakna, dan membebaskan, sesuai dengan cita-cita pendidikan yang transformatif dan humanistik.

Dalam ranah pendidikan kejuruan, penguasaan keterampilan praktis yang relevan dengan dunia industri harus ditopang oleh strategi pedagogis yang adaptif serta pemanfaatan teknologi yang bermakna. Di sinilah *kerangka sinergis* TPACK menjadi fondasi yang tidak dapat diabaikan. Ketiga domain pengetahuan—Technological Knowledge (TK), Pedagogical Knowledge (PK), dan Content Knowledge (CK)—tidak lagi berdiri sendiri, melainkan harus berinteraksi secara dinamis dan integratif.

Kerangka sinergis ini dapat dimaknai sebagai upaya holistik untuk mengembangkan kompetensi guru dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran yang menjawab tantangan zaman. Dalam perspektif konstruktivisme sosial (Vygotsky, 1978), pengetahuan dibangun melalui interaksi kontekstual antara peserta didik, guru, dan media. Maka, teknologi di sini bukan semata alat bantu, tetapi bagian dari *lingkungan belajar aktif* yang memungkinkan personalisasi, kolaborasi, dan refleksi.

Pilar Teoretik Kerangka Sinergis:

1. **TPACK Framework (Mishra & Koehler, 2006):** Menyatakan bahwa efektivitas pembelajaran digital bergantung pada interaksi antardomain TK, PK, dan CK yang saling memperkuat.
2. **Konstruktivisme Teknologi (Jonassen, 1999):** Teknologi adalah alat kognitif untuk membangun pemahaman, bukan sekadar media penyaji.
3. **Teori Cognitive Load (Sweller, 1988):** Integrasi TPACK harus mempertimbangkan kapasitas kerja memori siswa agar tidak mengalami *overload* saat berinteraksi dengan teknologi.

4. **Model SAMR (Puentedura, 2006):** Untuk melihat level integrasi teknologi dalam pembelajaran—Substitution, Augmentation, Modification, dan Redefinition—sebagai indikator kedalaman pemanfaatan teknologi.
5. **Universal Design for Learning (CAST, 2011):** Menekankan bahwa perencanaan pembelajaran berbasis TPACK juga harus menjangkau semua gaya belajar dan kebutuhan siswa.

Tabel 1. Integrasi TPACK dalam Desain Pembelajaran

Komponen	Pertanyaan Panduan	Contoh Aplikasi di SMK
TK	Apa teknologi yang tepat digunakan?	Simulasi otomotif, software akuntansi, LMS
PK	Strategi belajar apa yang cocok?	Project-Based Learning, Teaching Factory
CK	Materi apa yang relevan?	Akuntansi biaya, pengelasan digital, animasi 2D
TPK	Bagaimana teknologi memperkuat strategi belajar?	Menggunakan video interaktif untuk flipped classroom
TCK	Bagaimana teknologi menyajikan konten secara unik?	CAD untuk desain teknik
PCK	Bagaimana cara mengajarkan konten tertentu secara efektif?	Studi kasus industri, simulasi kerja lapangan
TPACK	Bagaimana semua elemen bersatu secara harmonis?	RPP integratif berbasis LMS dan Teaching Factory

Dalam implementasinya, kerangka sinergis ini harus fleksibel dan adaptif. Setiap guru SMK memiliki latar belakang, gaya, dan konteks pembelajaran yang berbeda. Oleh karena itu, pendekatan TPACK harus dimaknai sebagai *kerangka kerja reflektif* yang memungkinkan guru menyesuaikan inovasi teknologi dengan pendekatan pedagogi dan substansi konten keahlian masing-masing.

Hal penting lainnya adalah kesadaran kritis dalam memilih teknologi. Guru harus mampu menilai nilai tambah teknologi terhadap pembelajaran, bukan sekadar mengikuti tren. Sinergi TPACK yang ideal adalah ketika guru menyusun pembelajaran yang:

- Relevan secara konten,
- Efektif secara pedagogi,
- Bermakna secara teknologi.

Dengan membangun kesadaran ini, guru SMK akan lebih siap menjadi agen perubahan dalam era digital, yang tidak hanya mengajar tetapi juga memfasilitasi, membimbing, dan menginspirasi peserta didik untuk menjadi pembelajar otonom dan adaptif.

Subbab ini menjadi pijakan awal untuk membangun peta kompetensi dan menyusun modul pembelajaran yang sepenuhnya *TPACK-ready*, yang akan dijelaskan dalam subbab selanjutnya.

Teori Belajar (Konstruktivisme, Kognitivisme) dan TPACK

Dalam dunia pendidikan, teori belajar tidak sekadar menjadi fondasi konseptual, melainkan juga penentu arah implementasi praktis pembelajaran. Integrasi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) yang efektif dalam konteks SMK membutuhkan pemahaman mendalam terhadap teori belajar, khususnya konstruktivisme dan kognitivisme, karena kedua pendekatan ini memberi dasar logis dan pedagogis dalam merancang pembelajaran digital yang bermakna. Teori belajar bukan hanya menjawab “bagaimana siswa belajar”, tetapi juga mengarahkan “bagaimana guru harus merancang pengalaman belajar”, termasuk dalam konteks transformasi digital.

Teori konstruktivisme, sebagaimana digagas oleh Piaget dan Vygotsky, menekankan bahwa pengetahuan dibangun oleh individu secara aktif melalui interaksi dengan lingkungan dan pengalaman. Dalam kerangka TPACK, konstruktivisme mendasari desain pembelajaran yang memungkinkan siswa membangun makna melalui problem solving, proyek, kolaborasi, dan refleksi—dengan teknologi sebagai fasilitator proses tersebut. Dalam

pembelajaran vokasi di SMK, konstruktivisme menjadi sangat penting karena siswa harus mampu mengaitkan teori dengan praktik langsung dalam situasi dunia nyata.

Sementara itu, kognitivisme menyoroti proses internal dalam belajar seperti atensi, ingatan, dan pengolahan informasi. Teori ini, yang dikembangkan oleh tokoh-tokoh seperti Ausubel, Bruner, dan Gagné, menekankan pentingnya struktur kognitif dan skemata yang mempengaruhi bagaimana siswa menyerap dan memahami materi. Dalam konteks TPACK, kognitivisme menjadi dasar dalam menyusun urutan materi pembelajaran digital yang sistematis, menggunakan multimedia, animasi, atau simulasi yang membantu representasi informasi kompleks menjadi lebih mudah dipahami.

Integrasi teori belajar dengan TPACK bukanlah tugas yang mekanis. Konstruktivisme berperan besar dalam mendorong guru merancang pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) dan tugas berbasis masalah (problem-based learning), di mana teknologi seperti LMS, Google Classroom, Padlet, atau aplikasi simulasi digital digunakan untuk mendukung eksplorasi dan kolaborasi siswa. Dalam waktu yang sama, kognitivisme mengarahkan bagaimana guru memilih format penyajian informasi—misalnya visual, naratif, atau interaktif—agar materi terserap lebih optimal sesuai kapasitas kerja memori siswa.

Sebagai contoh, guru produktif di SMK bidang desain grafis dapat menerapkan prinsip konstruktivisme dengan menugaskan siswa membuat portofolio desain berbasis tema tertentu menggunakan Canva atau Adobe Illustrator. Siswa belajar melalui eksplorasi, revisi, dan umpan balik. Di sisi lain, guru matematika SMK dapat mengaplikasikan kognitivisme dengan menyajikan konten pembelajaran menggunakan GeoGebra yang menyediakan animasi visual terhadap konsep geometri yang sulit dipahami secara abstrak.

Sinergi antara teori belajar dan domain TPACK juga memperkuat posisi guru sebagai desainer pembelajaran yang reflektif. Guru tidak lagi sekadar menyampaikan materi, tetapi menjadi fasilitator konstruksi pengetahuan

siswa. Ia harus mampu menyesuaikan pendekatan pedagogisnya berdasarkan materi (CK), strategi mengajar (PK), serta media dan alat digital yang tersedia (TK). Dengan menyelaraskan tiga domain TPACK dan dua teori belajar ini, proses belajar akan bersifat personal, kontekstual, dan transformatif.

Berbagai studi menegaskan pentingnya integrasi ini. Koehler & Mishra (2009) menyebut bahwa pemahaman terhadap teori belajar meningkatkan kapasitas guru dalam merancang penggunaan teknologi yang tidak sekadar menarik, tetapi edukatif. Sedangkan menurut Ertmer & Ottenbreit-Leftwich (2010), guru yang memahami teori belajar lebih cenderung menjadikan teknologi sebagai alat pemberdayaan kognitif, bukan sekadar pelengkap. Ini menjadi krusial bagi guru SMK yang diharapkan tidak hanya “melek teknologi”, tetapi mampu menyelaraskan penggunaannya dengan landasan pedagogis yang kuat.

Implikasi dari integrasi teori belajar dan TPACK ini menuntut adanya pelatihan guru yang tidak hanya berfokus pada penggunaan aplikasi atau perangkat, tetapi juga pada penguatan kapasitas teoretik dan reflektif. Guru perlu difasilitasi untuk memahami bagaimana siswa membangun pengetahuan melalui skemata dan interaksi digital, dan bagaimana strategi mengajar tertentu dapat memaksimalkan efek belajar tersebut.

Dengan demikian, pemahaman atas konstruktivisme dan kognitivisme menjadi prasyarat utama dalam menyusun RPP, modul ajar, hingga asesmen pembelajaran digital berbasis TPACK. Guru SMK yang menguasai teori belajar akan lebih siap menghadapi kompleksitas pembelajaran masa kini, karena mampu merancang pembelajaran yang tidak hanya bermuatan konten dan teknologi, tetapi juga berakar pada bagaimana siswa secara psikologis dan sosial membangun pengetahuannya.

Merancang pembelajaran berbasis TPACK di SMK memerlukan pemahaman yang mendalam terhadap landasan psikopedagogis. Dua teori belajar utama yang relevan untuk mendukung pengembangan strategi TPACK adalah konstruktivisme dan kognitivisme. Keduanya memberikan justifikasi

teoretik mengapa guru perlu mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten dalam satu kerangka utuh.

1. Teori Konstruktivisme

Teori ini menekankan bahwa peserta didik membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi aktif dengan lingkungan belajar (Piaget, 1973; Vygotsky, 1978). Dalam konteks TPACK:

- › TK mendukung peserta didik dalam eksplorasi melalui simulasi, video, atau game edukatif.
- › PK berperan dalam menciptakan situasi belajar kolaboratif.
- › CK menjadi bahan baku yang diolah secara mandiri oleh siswa dalam proyek dan eksperimen.

Konstruktivisme menekankan pentingnya *scaffolding* (dukungan bertahap) yang dapat dibantu dengan teknologi (seperti tutorial video, adaptive learning systems, dan forum diskusi).

2. Teori Kognitivisme

Berbeda dengan konstruktivisme yang menekankan proses sosial, kognitivisme berfokus pada cara kerja pikiran dalam memproses informasi (Gagné, 1985; Bruner, 1966). TPACK dan kognitivisme bertemu ketika:

- › Teknologi dirancang untuk memfasilitasi pengolahan informasi (misalnya mind map digital).
- › Strategi pedagogi menyesuaikan beban kognitif siswa (Cognitive Load Theory – Sweller).
- › Konten disajikan secara bertahap dan visual (multimedia principles – Mayer, 2001).

3. Integrasi TPACK dengan Teori Belajar

Domain	Konstruktivisme	Kognitivisme
TK	LMS, simulasi, aplikasi interaktif	Media visual, audio, e-book
PK	Pembelajaran berbasis proyek, diskusi kelompok	Instruksi eksplisit, latihan bertahap

Domain	Konstruktivisme	Kognitivisme
CK	Tugas terbuka, eksperimen	Penjelasan logis, rangkuman
TPACK	Desain pembelajaran kolaboratif berbasis teknologi	Pengurangan beban kognitif melalui media yang tepat

4. Pendekatan Synthesis

Synthesis dari kedua teori ini memberi gambaran bahwa guru SMK yang efektif perlu:

- › Membangun lingkungan belajar yang aktif dan partisipatif,
- › Memberikan dukungan struktural melalui media teknologi,
- › Merancang alur pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik,
- › Menyajikan konten secara bermakna dan aplikatif.

5. Konsep Reflektif TPACK

Dalam pendekatan filosofis, integrasi teori belajar dan TPACK merupakan wujud dari pendidikan yang menghargai proses belajar sebagai kegiatan manusiawi yang kompleks dan multidimensional. Sejalan dengan *hermeneutika pedagogis*, guru adalah penafsir dan perancang makna—yang menjembatani antara dunia siswa, teknologi, dan pengetahuan.

Dengan mengadopsi prinsip-prinsip konstruktivis dan kognitivistik ke dalam TPACK, pembelajaran di SMK akan lebih kontekstual, efektif, dan membangkitkan daya nalar serta keterampilan siswa dalam memecahkan masalah nyata di dunia kerja. Subbab berikutnya akan menyusun peta kompetensi guru sebagai acuan dalam mendesain pembelajaran TPACK-ready secara sistematis dan profesional.

Peta Kompetensi Guru dalam Perencanaan Pembelajaran

Penyusunan perencanaan pembelajaran di SMK yang berorientasi pada integrasi TPACK membutuhkan peta kompetensi yang komprehensif, terstruktur, dan kontekstual. Peta ini bukan sekadar daftar keterampilan

yang harus dimiliki guru, tetapi menjadi kerangka kerja yang merefleksikan pertemuan antara tiga domain utama: Teknologi (TK), Pedagogik (PK), dan Konten (CK), dalam praktik mengajar yang aktual dan reflektif. Kompetensi ini menjadi fondasi yang memungkinkan guru menyusun rencana pembelajaran yang adaptif, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan peserta didik vokasional abad ke-21.

Secara konseptual, pengembangan peta kompetensi ini dapat merujuk pada model kompetensi guru dari Darling-Hammond (2017), yang menekankan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa, berpikir kritis, dan penerapan dunia nyata. Dalam konteks TPACK, hal ini berarti guru harus mampu mengelola pemilihan teknologi digital secara selektif dan bermakna, bukan hanya karena tren, tetapi berdasarkan kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik.

Peta kompetensi ini perlu memuat domain-domain kunci berikut: (1) Kompetensi teknologis—mencakup kemampuan dalam memilih, mengoperasikan, dan mengevaluasi media digital pembelajaran seperti LMS, aplikasi kolaboratif, perangkat lunak simulasi, serta platform coding atau desain teknis sesuai program keahlian; (2) Kompetensi pedagogis – meliputi penguasaan strategi mengajar berbasis proyek, pendekatan diferensiasi, teknik asesmen formatif dan sumatif digital; serta (3) Kompetensi konten – penguasaan substansi bidang keahlian sesuai jurusan SMK yang terintegrasi dengan pendekatan TIK.

Berdasarkan penelitian Koehler & Mishra (2009), guru yang memiliki integrasi kompetensi yang kuat di ketiga domain tersebut cenderung lebih efektif dalam menciptakan pembelajaran yang holistik dan transformatif. Di samping itu, peta ini juga harus dilengkapi dengan kompetensi reflektif dan adaptif, seperti kemampuan mengevaluasi praktik mengajar berbasis data, mengintegrasikan umpan balik siswa, serta mengembangkan inovasi berbasis kebutuhan lokal dan industri.

Dalam praktik perencanaan pembelajaran, peta kompetensi guru dapat diwujudkan dalam format matriks yang mengaitkan indikator kompetensi

dengan aktivitas pembelajaran, penggunaan teknologi, dan tujuan pembelajaran. Misalnya, seorang guru akuntansi SMK dapat menunjukkan kompetensi pedagogis dengan merancang modul pembelajaran berbasis studi kasus keuangan, kemudian memadukannya dengan teknologi spreadsheet interaktif (TK), sambil tetap mempertahankan keakuratan konsep-konsep akuntansi dasar (CK).

Untuk memfasilitasi pembinaan guru, peta kompetensi ini juga dapat digunakan sebagai instrumen self-assessment dan refleksi profesional. Melalui proses reflektif ini, guru dapat memetakan kekuatan dan area yang perlu ditingkatkan, serta menyusun rencana pengembangan diri secara berkelanjutan. Implementasi program seperti coaching, lesson study, dan peer review akan sangat mendukung proses ini.

Dalam konteks kelembagaan, kepala sekolah dan pengawas dapat menggunakan peta kompetensi ini sebagai dasar untuk menyusun program peningkatan kapasitas guru, termasuk pelatihan digital, lokakarya desain instruksional, atau penyediaan sumber belajar berbasis teknologi. Dengan demikian, peta kompetensi bukan hanya alat individual, tetapi menjadi instrumen manajemen mutu pembelajaran di sekolah.

Penting pula untuk menekankan bahwa peta kompetensi guru berbasis TPACK bukanlah dokumen statis. Ia harus dinamis, terus diperbarui sesuai perkembangan teknologi, kebijakan pendidikan, dan perubahan karakteristik peserta didik. Karenanya, keterlibatan guru dalam komunitas belajar, forum praktik baik, dan pengembangan profesional berkelanjutan menjadi krusial untuk menjaga relevansi dan keberlanjutan peta ini.

Dengan pendekatan ini, guru SMK akan lebih siap dalam menyusun perencanaan pembelajaran yang tidak hanya menyatukan konten, pedagogi, dan teknologi, tetapi juga merefleksikan nilai-nilai pendidikan yang humanistik dan kontekstual. Maka peta kompetensi ini menjadi semacam “kompas profesional” dalam mewujudkan peran guru sebagai agen perubahan pendidikan vokasi abad 21.

Untuk menghadirkan pembelajaran berbasis TPACK yang efektif di SMK, guru perlu memiliki peta kompetensi yang sistematis. Peta ini

mencakup pemahaman mendalam tentang domain teknologi, pedagogi, dan konten, serta kemampuan mengintegrasikan ketiganya dalam rancangan pembelajaran. Peta kompetensi ini menjadi alat diagnostik sekaligus arah pengembangan profesional guru vokasi.

1. Kompetensi Dasar Guru dalam TPACK

Mengacu pada kerangka Mishra & Koehler (2006) dan pengembangannya oleh Schmidt et al. (2009), kompetensi guru dalam TPACK mencakup:

- › Technological Knowledge (TK): menguasai alat digital, LMS, perangkat lunak edukatif.
- › Pedagogical Knowledge (PK): memahami pendekatan, strategi, dan metode pengajaran.
- › Content Knowledge (CK): menguasai materi kejuruan sesuai bidang keahlian.

2. Pemetaan Integratif TPACK

Guru SMK idealnya mengembangkan interseksi berikut:

- › TPK (Technological Pedagogical Knowledge): mengintegrasikan teknologi dengan strategi mengajar.
- › TCK (Technological Content Knowledge): menyajikan konten dengan dukungan teknologi.
- › PCK (Pedagogical Content Knowledge): memilih strategi pengajaran yang sesuai dengan materi kejuruan.

Ketiganya bermuara pada TPACK utuh, yaitu kemampuan untuk merancang pembelajaran bermakna dengan memadukan ketiganya secara harmonis.

3. Level Kompetensi TPACK Guru

Disarikan dari penelitian oleh Koehler et al. (2013) dan Harris et al. (2015), guru SMK dapat dipetakan ke dalam lima level:

- › Novice (Pemula): memiliki kompetensi dasar namun belum terintegrasi.
- › Emerging: mulai menggabungkan satu atau dua domain (misalnya TK dan PK).

- › Integrative: telah mampu menyusun pembelajaran berbasis TPACK sederhana.
- › Strategic: merancang pembelajaran adaptif dan kompleks.
- › Transformative: menjadi agen perubahan dan inspirasi rekan sejawat.

4. Visualisasi Peta Kompetensi

Level Kompetensi	Ciri Utama	Fokus Pengembangan
Novice	Penguasaan alat dasar	Literasi digital awal
Emerging	Eksperimen TIK dalam mengajar	Integrasi PK–TK
Integrative	Perencanaan berbasis proyek	Kolaborasi TPACK
Strategic	Adaptasi terhadap konteks	Modul ajar dinamis
Transformative	Inovasi dan berbagi praktik	Pelatihan sejawat, refleksi

5. Penerapan dalam RPP dan Modul Ajar

Kompetensi TPACK guru harus terefleksi dalam perangkat ajar, seperti:

- › Pemilihan media digital yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- › Aktivitas kolaboratif dan reflektif berbasis teknologi.
- › Penilaian autentik yang mendukung pembelajaran bermakna.

6. Refleksi Filosofis

Dalam kerangka humanisme teknologi, peta kompetensi ini bukan sekadar indikator teknis, tetapi cerminan dari kesadaran profesional guru sebagai perancang masa depan pendidikan. Kompetensi bukan hanya soal bisa, tetapi tentang kesanggupan moral untuk terus belajar, berinovasi, dan melayani kebutuhan belajar siswa.

Dengan adanya peta ini, guru SMK dapat mengidentifikasi posisi mereka dan merancang langkah konkret menuju praktik pembelajaran digital yang transformatif. Subbab selanjutnya akan menyusun format konkret RPP dan modul ajar TPACK-ready.

RPP dan Modul Ajar TPACK-Ready

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan modul ajar merupakan manifestasi konkret dari kompetensi pedagogis guru dalam mentransformasikan kurikulum ke dalam pengalaman belajar bermakna. Dalam konteks integrasi TPACK, RPP dan modul ajar tidak sekadar berisi langkah-langkah prosedural, tetapi mencerminkan pemikiran reflektif dan desain instruksional yang menggabungkan pemahaman mendalam atas konten (CK), pedagogi (PK), dan teknologi (TK).

RPP yang TPACK-ready harus dimulai dengan analisis kebutuhan peserta didik, konteks sosial-kultural sekolah, serta sumber daya teknologi yang tersedia. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran kontekstual dan pendekatan konstruktivistik, di mana guru bertindak sebagai desainer pembelajaran yang mampu merancang proses belajar sesuai dengan karakteristik siswa SMK yang beragam.

Secara struktural, RPP TPACK-ready mencakup: (1) tujuan pembelajaran berbasis kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dikontekstualkan; (2) pemilihan strategi pembelajaran seperti flipped classroom, project-based learning, atau blended learning; (3) penggunaan media digital seperti video simulasi, augmented reality, atau learning management system (LMS); serta (4) asesmen otentik berbasis proyek, portofolio digital, atau rubrik presentasi multimedia.

Modul ajar yang berbasis TPACK pun harus bersifat fleksibel, interaktif, dan memungkinkan terjadinya diferensiasi pembelajaran. Modul ini dapat berbentuk e-book interaktif, modul video pembelajaran, atau bahkan integrasi aplikasi edukatif seperti Canva, Padlet, dan Quizziz untuk mendukung keterlibatan siswa.

Penelitian oleh Harris & Hofer (2011) menegaskan bahwa desain RPP dan modul berbasis TPACK harus berorientasi pada pencapaian hasil belajar yang bermakna, bukan hanya pemenuhan administratif. Oleh karena itu, guru perlu menyusun RPP dan modul secara kolaboratif, didukung oleh komunitas belajar dan supervisi kolegal.

Tabel berikut menyajikan contoh komponen utama RPP TPACK-ready dalam pembelajaran mata pelajaran produktif SMK:

Komponen RPP	Deskripsi Integrasi TPACK
Tujuan Pembelajaran	Mencerminkan integrasi konten kejuruan dengan keterampilan abad 21 melalui media digital
Kegiatan Pembelajaran	Langkah-langkah aktivitas siswa berbasis teknologi dan pendekatan konstruktivistik
Media dan Sumber Belajar	LMS, video tutorial, aplikasi industri, dan materi daring
Penilaian	Rubrik proyek digital, kuis daring, evaluasi berbasis portofolio
Refleksi Guru	Analisis keefektifan penggunaan teknologi dan perbaikan instruksional

Sebagai contoh implementasi, seorang guru Desain Komunikasi Visual dapat merancang RPP dengan memanfaatkan Canva untuk membuat infografik, Google Sites sebagai media portofolio digital, dan Padlet sebagai ruang diskusi. Modul ajarnya dapat dikembangkan dalam bentuk storyboard interaktif yang mendukung visualisasi ide dan konsep.

Agar RPP dan modul ajar TPACK-ready berdampak sistemik, diperlukan dukungan kepala sekolah dalam bentuk supervisi digital, penyediaan waktu kolaboratif guru, serta akses terhadap pelatihan instruksional berbasis teknologi. Langkah ini penting untuk menjamin keberlanjutan inovasi pembelajaran dan menciptakan budaya mutu di sekolah vokasi.

Dengan penyusunan RPP dan modul ajar berbasis TPACK, guru SMK tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga menunjukkan profesionalisme sebagai pendidik inovatif yang siap menjawab tantangan pendidikan abad 21. TPACK bukan sekadar teori, tetapi menjadi kerangka hidup dalam setiap keputusan instruksional guru di ruang kelas modern.

Perangkat ajar merupakan cerminan konkret dari pemahaman dan integrasi pengetahuan guru dalam merancang pembelajaran. Subbab ini akan membahas secara mendalam bagaimana merancang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Modul Ajar yang berlandaskan

prinsip TPACK untuk pembelajaran di SMK. Dalam konteks vokasi yang berorientasi praktik dan kebutuhan dunia kerja, penguatan TPACK menjadi kebutuhan mendesak.

1. Filosofi Desain RPP dan Modul TPACK-Ready

Mengacu pada pandangan konstruktivistik, desain pembelajaran harus mendorong keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan. Oleh karena itu, perangkat ajar harus menstimulus pengalaman belajar yang otentik, kontekstual, dan integratif antara teknologi, konten, dan pedagogi. Seperti yang diungkapkan oleh Bruner (1966), *“Teaching is the canny art of intellectual temptation.”*

2. Prinsip Utama Penyusunan RPP Berbasis TPACK

- › Transparansi Tujuan: setiap kompetensi dasar dikaitkan dengan kemampuan abad 21 dan penguasaan teknologi.
- › Kontekstualisasi: aktivitas pembelajaran disesuaikan dengan dunia kerja dan kebutuhan lokal.
- › Integrasi Media Digital: penggunaan video interaktif, simulasi, dan platform LMS (Google Classroom, Moodle, dll).
- › Aktivitas Kolaboratif: tugas berbasis proyek, problem solving, dan presentasi digital.
- › Refleksi dan Penilaian Autentik: instrumen rubrik, portofolio digital, dan peer review.

3. Struktur RPP TPACK-Ready

RPP TPACK bukan hanya berisi prosedur, tetapi mencerminkan kedalaman berpikir dan perencanaan berbasis teknologi. Struktur utamanya:

- › Identitas Mata Pelajaran
- › Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran
- › Pemetaan Integrasi TPACK (TK–PK–CK)
- › Kegiatan Pembelajaran:
 - Pendahuluan (mengaktifkan prior knowledge melalui teknologi)
 - Inti (aktivitas berbasis proyek digital)
 - Penutup (refleksi berbasis e-journal atau blog siswa)

- › Media, Alat, dan Sumber Belajar (digital & fisik)
 - › Penilaian dan Refleksi
4. Modul Ajar sebagai Penguat Personal Learning
- Modul ajar TPACK-Ready disusun agar mendukung fleksibilitas, aksesibilitas, dan pengayaan belajar. Modul ini mencakup:
- › Materi berbasis multimedia (teks, audio, video, interaktif)
 - › Aktivitas eksploratif dan berbasis masalah
 - › Penugasan reflektif menggunakan tools digital
 - › Evaluasi formatif dalam bentuk quiz berbasis platform (Kahoot, Quizizz, Edmodo)
5. Contoh Implementasi (Skema Tabel)

Komponen	Strategi TPACK-Ready	Contoh di SMK
Tujuan	Menguasai CK dan mempraktikkan dengan TIK	Mendesain poster bisnis dengan Canva
Kegiatan	Problem solving digital	Simulasi keuangan dengan Spreadsheet
Penilaian	Reflektif dan kolaboratif	Peer review di Padlet

6. Tantangan dan Solusi
- Guru menghadapi keterbatasan waktu, perangkat, dan pelatihan. Solusinya meliputi:
- › Penggunaan template RPP TPACK nasional atau komunitas
 - › Pelatihan mikro dalam merancang modul digital
 - › Kolaborasi antar guru lintas keahlian
7. Refleksi Filosofis
- Desain perangkat ajar TPACK adalah ekspresi dari etos profesional guru. Seperti diungkapkan oleh Freire, *“Teaching is not transferring knowledge but creating the possibilities for the production or construction of knowledge.”* Maka, RPP bukan sekadar dokumen administratif, tetapi medan perjuangan guru dalam merancang makna dan transformasi bagi siswanya. Dengan pendekatan ini, guru SMK diharapkan tidak

hanya menyusun rencana, tetapi menjadi arsitek pembelajaran digital yang memanusiakan dan memberdayakan.

Integrasi Nilai, Life Skill, dan Karakter

Pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning/PjBL) merupakan pendekatan yang secara alami selaras dengan filosofi TPACK. Dalam konteks SMK, PjBL tidak hanya menjawab kebutuhan pedagogis yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa, tetapi juga membuka ruang luas untuk integrasi teknologi digital dan pemaknaan kontekstual dari konten kejuruan yang diajarkan. Proyek di sini bukanlah produk semata, melainkan proses panjang dari penggalian masalah, kolaborasi, eksplorasi teknologi, hingga refleksi mendalam terhadap hasil.

Secara filosofis, pendekatan PjBL mengacu pada gagasan John Dewey (1938) yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam belajar. Dewey menyatakan bahwa pembelajaran yang autentik adalah pembelajaran yang berakar pada kehidupan nyata. Hal ini kemudian dipertegas oleh teori konstruktivisme Piaget dan Vygotsky yang menempatkan siswa sebagai agen aktif dalam membangun pengetahuan melalui interaksi sosial dan eksplorasi kontekstual.

PjBL dalam skema TPACK harus dirancang dengan memperhatikan tiga pilar utama: pemahaman mendalam terhadap konten (CK), pemilihan strategi pedagogis kolaboratif dan reflektif (PK), serta pemanfaatan teknologi digital untuk memperkaya proses belajar (TK). Ketika ketiganya diintegrasikan, guru SMK tidak hanya mengajar, tetapi menjadi fasilitator dan arsitek pembelajaran yang memberdayakan siswa dalam dunia nyata.

Langkah awal merancang PjBL TPACK-ready melibatkan identifikasi masalah autentik yang relevan dengan kompetensi keahlian siswa. Guru kemudian menyusun skenario proyek yang mengandung tujuan pembelajaran eksplisit, sumber belajar digital, platform kolaboratif, dan rubrik penilaian yang sesuai. Teknologi digunakan untuk menggali data, merancang solusi, menyusun presentasi, hingga membagikan hasil secara digital. Proyek bisa berupa pembuatan desain produk, pengembangan aplikasi sederhana, pameran karya kreatif, atau bahkan prototipe bisnis siswa.

Contoh konkret: Guru Teknik Komputer dan Jaringan merancang proyek “Membangun Jaringan WiFi untuk UMKM Sekitar Sekolah.” Siswa diajak melakukan observasi lapangan, menganalisis kebutuhan, merancang jaringan menggunakan Cisco Packet Tracer, dan menyusun laporan teknis serta video presentasi menggunakan Google Slides dan Loom. Proses ini melibatkan CK (jaringan komputer), PK (PjBL dan kolaboratif learning), dan TK (Cisco, Loom, Google Workspace).

Penelitian oleh Thomas (2000) dan Bell (2010) menunjukkan bahwa PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan keterampilan komunikasi siswa secara signifikan. Di SMK, keunggulan PjBL terletak pada kesesuaiannya dengan paradigma pembelajaran berbasis dunia kerja dan kecakapan hidup abad 21.

Agar pembelajaran berbasis proyek berjalan efektif, guru perlu mempertimbangkan perencanaan logistik, manajemen waktu, strategi membimbing kelompok siswa, dan desain asesmen yang otentik. Dukungan teknologi bukan hanya alat bantu, tetapi merupakan bagian esensial dari desain instruksional. Platform seperti Trello, Google Classroom, Padlet, dan Canva dapat menjadi medium manajemen proyek dan presentasi siswa yang interaktif.

Tantangan dalam PjBL antara lain kesenjangan literasi digital siswa, resistensi terhadap kerja kelompok, dan keterbatasan perangkat. Namun tantangan ini dapat diatasi dengan pendekatan scaffolding, peer mentoring, dan pembelajaran diferensiasi. Yang utama adalah memastikan siswa memahami makna dari setiap proses dan bukan sekadar menyelesaikan produk.

Integrasi nilai karakter seperti tanggung jawab, kerja sama, dan empati dalam proses proyek menjadikan PjBL juga sebagai wahana pendidikan karakter. Nilai-nilai ini dapat dieksplisitkan dalam rubrik penilaian dan refleksi mingguan siswa. Dengan demikian, PjBL dalam kerangka TPACK bukan hanya menjawab kebutuhan kognitif, tetapi juga afektif dan sosial siswa.

Akhirnya, Project-Based Learning yang dirancang secara sadar dalam kerangka TPACK memungkinkan transformasi ruang kelas SMK menjadi

ruang inovasi, kolaborasi, dan eksplorasi teknologi. Guru tidak hanya mendidik untuk hari ini, tetapi mempersiapkan siswa menjadi pemikir dan pemecah masalah untuk masa depan.

Pendidikan kejuruan di SMK tidak hanya bertujuan menghasilkan lulusan yang kompeten secara teknis, namun juga individu yang utuh, tangguh, dan berkarakter kuat. Integrasi nilai, life skill, dan karakter ke dalam pembelajaran berbasis TPACK menjadi misi transformatif yang menekankan aspek holistik dalam pengembangan siswa. Subbab ini mengulas pendekatan-pendekatan strategis untuk mengintegrasikan nilai-nilai kemanusiaan dan keterampilan hidup ke dalam praktik pembelajaran digital di SMK.

1. Landasan Filosofis

Integrasi ini bertolak dari filsafat pendidikan humanistik (Rogers, 1969; Noddings, 2005) yang melihat peserta didik sebagai pribadi dengan potensi multidimensi. Dalam kerangka TPACK, pembelajaran digital tidak boleh mengabaikan aspek afektif dan nilai moral. Teknologi adalah sarana, bukan tujuan; ia harus melayani pertumbuhan nilai dan kepribadian.

2. Dimensi Nilai dan Karakter

Nilai-nilai utama yang perlu dikuatkan di SMK antara lain:

- › Integritas dan Kejujuran: dalam pengerjaan tugas digital dan proyek kolaboratif.
- › Tanggung Jawab dan Kemandirian: melalui manajemen proyek berbasis teknologi.
- › Kerja Sama dan Empati: dalam aktivitas daring yang melibatkan tim.
- › Kritis dan Solutif: dalam mengatasi masalah dunia nyata melalui TIK.
- › Adaptif dan Tangguh: sebagai sikap menghadapi disrupsi digital.

3. Integrasi Life Skill dalam Pembelajaran Digital

Life skill tidak hanya dikembangkan melalui kegiatan ekstrakurikuler, melainkan dapat diintegrasikan dalam:

- › Penugasan proyek berbasis tantangan sosial-lokal (problem-based learning)
- › Simulasi industri digital (simulasi manufaktur, simulasi keuangan)
- › Penggunaan LMS untuk penjadwalan dan pelaporan mandiri
- › Forum diskusi daring untuk melatih argumentasi dan empati

4. Strategi Praktis Integratif

Aspek Pembelajaran	Strategi Integratif	Contoh Implementasi
Nilai Kejujuran	Uji orisinalitas digital (Turnitin)	Refleksi pribadi pasca tugas
Life Skill	Manajemen proyek digital	Desain produk lewat Canva, penjadwalan lewat Trello
Karakter Sosial	Diskusi berbasis kasus	Isu lingkungan, inklusivitas kerja

5. Model Kurikulum TPACK-Berbasis Nilai

Model ini menggabungkan:

- › CK (Content Knowledge): muatan keterampilan vokasi dan konteks sosialnya
- › PK (Pedagogical Knowledge): metode diskusi reflektif, experiential learning
- › TK (Technological Knowledge): pemanfaatan media interaktif untuk penyadaran nilai

6. Penilaian Formatif Nilai dan Karakter

Diperlukan rubrik khusus yang menilai proses, seperti:

- › Kolaborasi efektif dalam tim
- › Konsistensi refleksi moral dalam jurnal
- › Sikap dalam menghadapi tantangan teknologi
- › Ketekunan dalam proyek jangka panjang

7. Refleksi Filosofis

Nilai dan karakter tidak dapat diajarkan seperti teori. Ia harus dihidupi, dicontohkan, dan dialami. Dalam pembelajaran digital, guru menjadi

teladan etika digital dan arsitek ruang interaksi yang penuh makna. Seperti kata Ki Hajar Dewantara: *“Pendidikan adalah tuntunan dalam hidup tumbuhnya anak-anak.”* Dalam konteks TPACK, tuntunan itu mesti memadukan hati, akal, dan teknologi. Dengan pendekatan ini, SMK bukan hanya mencetak tenaga kerja, tetapi membentuk warga bangsa yang berkarakter unggul di era digital.

B. Inovasi Model Pembelajaran Digital

Memasuki era disrupsi teknologi dan dinamika pembelajaran pascapan-demi, inovasi dalam model pembelajaran bukan lagi sebuah opsi, melainkan keniscayaan. Guru SMK dihadapkan pada tuntutan ganda: menjadi penggerak utama dalam transformasi pembelajaran, sekaligus katalisator perubahan mindset siswa untuk menghadapi tantangan industri dan kehidupan abad ke-21. Dalam konteks ini, model pembelajaran digital berbasis TPACK dan literasi digital menjadi jembatan strategis untuk menciptakan pembelajaran yang relevan, partisipatif, dan bermakna.

Bab ini menghadirkan keragaman pendekatan inovatif yang telah dikaji, diuji, dan diadaptasi oleh para guru di berbagai belahan dunia, dengan fokus pada konteks pendidikan vokasi di Indonesia. Setiap subbab mengurai praktik-praktik pembelajaran yang tidak hanya integratif dari sisi teknologi–konten–pedagogi, tetapi juga mengedepankan karakter siswa vokasi sebagai insan produktif, kreatif, dan adaptif.

Dari pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) yang mempertemukan teknologi dengan kolaborasi, hingga teaching factory yang memanfaatkan simulasi digital dan augmented reality; dari integrasi model STEAM dan pembelajaran hibrida yang memantik kreativitas, hingga flipped classroom dan platform kecerdasan buatan yang adaptif—semuanya ditampilkan sebagai solusi konkret dan strategi pedagogis masa depan.

Di bagian akhir bab, disajikan studi kasus nyata dari guru-guru inovatif SMK yang telah berhasil menerjemahkan semangat TPACK ke dalam proses pembelajaran yang hidup, berakar pada realitas siswa, dan berbasis data. Pembaca akan diajak untuk merenung sekaligus bertindak: bahwa inovasi

bukan milik masa depan, tetapi milik mereka yang berani memulainya hari ini—di ruang kelas, bengkel praktik, dan hati siswa.

Project-Based Learning dan Digital TPACK

Pembelajaran Berbasis Proyek (Project-Based Learning/PjBL) telah terbukti sebagai salah satu pendekatan pedagogis paling efektif dalam membangun keterampilan abad ke-21, terutama pada jenjang pendidikan vokasi. Ketika digabungkan dengan prinsip TPACK (Technological, Pedagogical, and Content Knowledge), pendekatan ini dapat mendorong transformasi pendidikan yang mendalam dan relevan di SMK. PjBL menyediakan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi masalah nyata, mengintegrasikan konten keahlian, memanfaatkan teknologi secara strategis, dan menampilkan hasil pembelajaran dalam bentuk produk atau solusi nyata.

Secara teoretik, PjBL berakar pada pandangan konstruktivisme (Dewey, 1938; Piaget, 1972; Vygotsky, 1978) yang meyakini bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman otentik dan keterlibatan aktif dalam lingkungan sosial. Dalam konteks SMK, di mana siswa diarahkan untuk memiliki kompetensi kerja dan inovasi, pendekatan ini sejalan dengan filosofi belajar sambil bekerja dan belajar dari konteks.

Integrasi TPACK dalam PjBL menciptakan ekosistem pembelajaran yang sinergis. Pengetahuan konten (CK) menjadi bahan mentah yang diolah; pengetahuan pedagogis (PK) menjadi metode dalam mengarahkan proses berpikir dan refleksi; sedangkan pengetahuan teknologi (TK) menjadi alat untuk menyusun, menguji, dan menampilkan solusi. Guru yang memiliki kompetensi TPACK mampu merancang pengalaman belajar yang memberdayakan, bukan hanya mengajar.

Desain pembelajaran proyek dalam kerangka TPACK diawali dengan identifikasi topik bermakna dan kontekstual, penetapan tujuan pembelajaran yang spesifik, perencanaan langkah-langkah proyek, dan penentuan perangkat teknologi yang tepat. Proyek bisa berupa simulasi bisnis, perancangan sistem, produksi video edukasi, pengembangan aplikasi sederhana, atau kampanye sosial digital yang selaras dengan jurusan siswa.

Sebagai contoh, dalam jurusan Tata Boga, guru dapat merancang proyek “Kreasi Menu Sehat untuk Generasi Z” dengan tujuan mengintegrasikan pengetahuan gizi (CK), metode problem-based learning (PK), dan platform Canva atau TikTok untuk presentasi produk (TK). Siswa melakukan riset kebutuhan, pengembangan resep, penyusunan konten promosi digital, dan presentasi hasil ke publik. Proses ini tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis, tetapi juga kreativitas dan literasi digital.

Penelitian oleh Bell (2010), Thomas (2000), dan Hung et al. (2021) menunjukkan bahwa integrasi PjBL dan teknologi berdampak signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, literasi media, dan kepemimpinan siswa. Dalam konteks Indonesia, studi dari Wibowo & Haryanto (2023) menunjukkan bahwa PjBL digital meningkatkan keterlibatan siswa SMK hingga 85% dibanding model konvensional.

Guru berperan sebagai fasilitator, pembimbing, dan evaluator. Mereka harus mampu menavigasi kompleksitas teknologi, memetakan kebutuhan belajar siswa, serta menyediakan scaffolding agar proyek tidak sekadar produk, tetapi proses belajar bermakna. Instrumen asesmen berbasis proyek juga perlu dirancang secara holistik: penilaian formatif, peer-assessment, self-assessment, dan portofolio digital menjadi pilihan utama.

Tantangan utama dalam implementasi PjBL digital berbasis TPACK adalah ketersediaan infrastruktur, kesiapan literasi digital guru dan siswa, serta waktu pembelajaran yang fleksibel. Untuk itu, kolaborasi antar guru lintas mata pelajaran dan integrasi dengan industri atau komunitas lokal menjadi solusi strategis.

Akhirnya, model pembelajaran Project-Based Learning dalam kerangka TPACK bukan hanya menciptakan ruang belajar yang inovatif dan kolaboratif, tetapi juga membentuk karakter siswa yang reflektif, bertanggung jawab, dan adaptif. Dengan pendekatan ini, SMK tidak hanya mencetak lulusan kompeten, tetapi juga problem solver masa depan yang mampu bersaing di era digital dan penuh ketidakpastian.

Teaching Factory dan Augmented Simulation

Teaching Factory (TeFa) merupakan pendekatan pembelajaran khas pendidikan vokasi yang berorientasi pada produksi nyata dengan standar industri. TeFa menjembatani dunia pendidikan dan dunia kerja, menghadirkan pengalaman belajar otentik yang membentuk etos kerja, keterampilan teknis, serta budaya mutu pada siswa SMK. Dalam era digital, konsep Teaching Factory tidak dapat lagi mengandalkan model konvensional semata, tetapi harus bertransformasi dengan menyerap teknologi terkini, seperti augmented simulation, Internet of Things (IoT), dan digital workflow.

Secara teoretik, Teaching Factory mengacu pada pendekatan *situated learning* (Lave & Wenger, 1991), *experiential learning* (Kolb, 1984), dan teori *apprenticeship modern* (Brown, Collins, & Duguid, 1989). Ketiganya menekankan pentingnya konteks nyata, praktik langsung, dan interaksi sosial sebagai kunci keberhasilan pembelajaran. Dalam pengembangan terkini, TeFa dapat dipadukan dengan teknologi simulasi berbasis *augmented reality* (AR) yang memungkinkan siswa mengalami skenario industri secara digital sebelum menghadapi lingkungan produksi sebenarnya.

Augmented simulation dalam konteks ini menciptakan lingkungan semi-realistik yang memperkaya pengalaman siswa. Misalnya, siswa jurusan Teknik Mesin dapat mempelajari proses pengelasan otomatis menggunakan simulator AR yang menampilkan parameter suhu, tekanan, dan kecepatan dalam visualisasi 3D. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi risiko, tetapi juga menghemat biaya dan mempercepat pemahaman teknis.

Pengintegrasian Teaching Factory ke dalam kerangka TPACK dilakukan dengan menyelaraskan TK (penguasaan teknologi seperti AR/VR, CAD/CAM, digital twin), CK (pengetahuan konten kejuruan spesifik), dan PK (strategi mengelola proses produksi sebagai media pembelajaran). Guru dalam konteks ini tidak sekadar menjadi instruktur, melainkan juga *project manager*, mentor, dan fasilitator pembelajaran berbasis produksi.

Langkah awal yang dapat dilakukan sekolah adalah memetakan potensi jurusan yang paling siap diimplementasikan dalam model TeFa berbasis digital. Kemudian, dilakukan pengembangan modul pembelajaran produksi

yang melibatkan perangkat lunak simulasi, seperti Unity 3D, AR Core, atau SketchUp. Kolaborasi dengan mitra industri digital sangat diperlukan untuk memastikan kesesuaian standar dan keberlanjutan inovasi.

Penelitian oleh Alimuddin et al. (2022) menunjukkan bahwa integrasi AR dalam Teaching Factory meningkatkan daya serap siswa terhadap konsep kerja sebesar 68%, dengan peningkatan motivasi belajar signifikan. Studi lain dari Putra & Yuniarti (2023) di SMK binaan Kementerian Perindustrian menunjukkan bahwa TeFa berbasis digital mempercepat proses sertifikasi kompetensi karena siswa lebih siap menghadapi asesmen praktik.

Dari sisi pedagogis, augmented simulation memungkinkan diferensiasi pembelajaran. Guru dapat menyediakan skenario simulatif yang berbeda sesuai tingkat pemahaman siswa, mengulang simulasi sesuai kebutuhan, dan memberikan umpan balik berbasis data. Dalam hal ini, learning analytics menjadi bagian penting untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran berbasis TeFa digital.

Kendala utama dalam penerapan model ini adalah keterbatasan infrastruktur, akses perangkat, dan kesiapan guru. Oleh karena itu, pengembangan Teaching Factory harus dimulai dari mindset: bahwa pembelajaran tidak berhenti di bengkel atau laboratorium, tetapi meluas ke dunia digital sebagai ruang kerja baru. Guru perlu diberikan pelatihan intensif mengenai desain simulasi, manajemen proyek, dan strategi pembelajaran berbasis produksi digital.

Dengan mengintegrasikan Teaching Factory dan teknologi augmented simulation, SMK dapat menciptakan lingkungan belajar yang produktif, aman, dan visioner. Siswa tidak hanya belajar cara memproduksi, tetapi juga cara berpikir sistematis, memahami proses industri secara utuh, dan merencanakan solusi berbasis teknologi. Inilah wujud nyata dari SMK sebagai pionir pendidikan vokasi abad ke-21.

STEAM, Hybrid, dan Problem-Based Learning

Dalam era pendidikan abad 21, model pembelajaran yang mampu menjembatani teori dan praktik, sains dan seni, serta digital dan kontekstual sangat dibutuhkan. Di sinilah STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics), Hybrid Learning, dan Problem-Based Learning (PBL) hadir sebagai pendekatan yang sinergis dengan kerangka TPACK di SMK. Ketiganya bukan sekadar metode, tetapi filosofi belajar yang menekankan integrasi lintas disiplin, teknologi digital, dan pemberdayaan siswa.

1. STEAM dalam Konteks SMK

STEAM menekankan pada kolaborasi lintas bidang, kreativitas, dan penyelesaian masalah autentik. Dalam SMK, STEAM sangat relevan karena karakter pembelajarannya berbasis proyek dan produk. Guru memadukan konten vokasi (CK), pendekatan pedagogi kreatif (PK), dan teknologi visual/eksperiensial (TK) dalam mengajar. Misalnya, siswa jurusan desain komunikasi visual dapat diminta merancang kampanye sosial berbasis animasi yang menggabungkan data sains, teknik animasi, prinsip desain, dan alat digital seperti Blender atau Canva.

2. Hybrid Learning sebagai Solusi Fleksibel

Hybrid Learning menggabungkan pembelajaran luring dan daring dengan strategi blended. Model ini memungkinkan diferensiasi proses belajar, pemanfaatan LMS, dan penggunaan media digital interaktif. Dalam kerangka TPACK, hybrid learning mengaktifkan TK melalui LMS dan konten daring, PK melalui desain pembelajaran adaptif, dan CK melalui integrasi bahan ajar kontekstual. Guru SMK dapat merancang pembelajaran sinkron dan asinkron dalam satu unit pelajaran yang disesuaikan dengan kondisi peserta didik.

3. Problem-Based Learning: Membangun Nalar Terapan

PBL berfokus pada penyelesaian masalah nyata berbasis proyek. Siswa diberikan masalah kontekstual untuk dianalisis dan dicari solusinya secara kolaboratif. Dalam SMK, pendekatan ini memperkuat kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi—kunci dari employability skills. Dalam TPACK, guru mendesain masalah berbasis

CK, memilih teknologi sebagai alat bantu (TK), dan memfasilitasi strategi diskusi dan refleksi (PK).

Tabel Perbandingan STEAM, Hybrid, dan PBL dalam Implementasi TPACK di SMK

Pendekatan	Fokus Pembelajaran	Integrasi TPACK	Contoh Implementasi SMK
STEAM	Integrasi ilmu, seni, dan praktik	TK (media seni digital), CK (materi teknis), PK (proyek kreatif)	Proyek merancang alat rumah tangga otomatis dengan Arduino
Hybrid Learning	Gabungan daring dan luring	TK (LMS dan video), CK (materi adaptif), PK (strategi blended)	Sesi teori daring dan praktik di bengkel
PBL	Penyelesaian masalah kontekstual	TK (aplikasi simulasi), CK (analisis masalah), PK (diskusi, kolaborasi)	Studi kasus industri: mengatasi limbah produksi makanan

Ketiga pendekatan ini tidak saling eksklusif, melainkan saling melengkapi. Dalam praktik terbaik, guru SMK dapat memadukan PBL berbasis STEAM dalam format hybrid learning. Misalnya, siswa ditantang membuat solusi teknologi pangan berbasis bahan lokal, didampingi secara daring dan luring dengan bimbingan terstruktur.

Penelitian oleh Herro & Quigley (2017) menunjukkan bahwa integrasi STEAM berbasis PBL mendorong pemikiran sistemik dan inovatif siswa. Sementara studi oleh Lim & Wang (2022) pada hybrid learning menunjukkan peningkatan engagement dan retensi materi pada siswa vokasi. Oleh karena itu, ketiganya merupakan model strategis dalam memperkuat implementasi TPACK di SMK yang berorientasi masa depan.

Dalam upaya memperkuat relevansi pembelajaran di SMK, pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics),

pembelajaran hybrid, serta Problem-Based Learning (PBL) menjadi fondasi penting dalam inovasi pedagogi berbasis TPACK. Ketiga pendekatan ini memiliki kesamaan dalam mengedepankan keterpaduan antar ilmu, penguatan keterampilan abad 21, dan pemberdayaan siswa sebagai agen aktif dalam proses belajar.

STEAM mengintegrasikan disiplin ilmu secara holistik dalam konteks dunia nyata. Ketika dikolaborasikan dengan TPACK, pendekatan ini memungkinkan guru mengembangkan pembelajaran yang tidak hanya transdisipliner, tetapi juga memanfaatkan teknologi digital secara strategis untuk membangun produk atau solusi inovatif. Sebagai contoh, siswa jurusan Desain Komunikasi Visual dapat merancang kampanye digital bertema lingkungan yang menggabungkan unsur seni visual, pemrograman multimedia, dan riset ilmiah.

Dari perspektif filosofis, STEAM sejalan dengan teori konstruktivisme dan pendekatan interdisipliner Dewey (1934) yang menyatakan bahwa pendidikan harus mengaitkan pengalaman estetis, sains, dan teknologi untuk membentuk warga dunia yang utuh dan kreatif. Model pembelajaran STEAM mendorong kolaborasi tim, eksplorasi ide, serta pengembangan portofolio digital.

Sementara itu, model hybrid learning atau pembelajaran bauran menjadi solusi transformatif dalam merespons tantangan fleksibilitas dan keterbatasan fisik di lingkungan sekolah. Dengan menggabungkan tatap muka dan daring secara sinkron dan asinkron, hybrid learning menawarkan keleluasaan bagi siswa untuk belajar mandiri sekaligus tetap terhubung dalam komunitas belajar. Dalam kerangka TPACK, hybrid learning menekankan pada pemanfaatan Learning Management System (LMS), video conference, modul digital, dan evaluasi daring.

Hybrid learning sangat cocok diterapkan di SMK dengan karakteristik jurusan yang berbeda-beda. Contohnya, siswa Teknik Kendaraan Ringan dapat mengakses video tutorial pembongkaran mesin dari rumah, lalu berdiskusi melalui forum daring, dan menerapkan langsung saat praktik

di bengkel sekolah. Guru bertindak sebagai kurator konten dan fasilitator refleksi berbasis data belajar.

Problem-Based Learning (PBL), yang berasal dari pendekatan Barrows & Tamblyn (1980), mendorong siswa untuk belajar melalui penyelesaian masalah kompleks, terbuka, dan kontekstual. PBL membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis, pengambilan keputusan, dan kerja tim. Dalam konteks TPACK, PBL dapat dikembangkan menggunakan perangkat teknologi untuk riset, kolaborasi, simulasi, dan presentasi.

Sebagai contoh, pada jurusan Farmasi, siswa diminta menyelesaikan kasus penyalahgunaan obat di komunitas. Mereka melakukan investigasi melalui riset daring, wawancara online, membuat konten edukatif berbasis Canva atau Powtoon, dan menyusun rekomendasi yang disampaikan dalam platform digital. Guru membimbing dalam pengolahan data dan refleksi etis.

Penelitian dari Gokhale (2018) dan Hmelo-Silver (2020) menegaskan bahwa PBL berbasis teknologi meningkatkan kemampuan metakognisi siswa dan menumbuhkan rasa kepemilikan terhadap proses belajar. Di SMK, pendekatan ini menumbuhkan inovator muda yang mampu merespons tantangan nyata di masyarakat dan dunia kerja.

Ketiga pendekatan ini (STEAM, Hybrid, PBL) bersinergi dalam menciptakan lingkungan belajar yang dinamis, adaptif, dan bernilai tambah tinggi. Guru perlu dilatih untuk menyusun skenario pembelajaran interaktif, menggunakan teknologi bukan sebagai tujuan, tetapi sebagai media amplifikasi proses kognitif dan afektif siswa.

Pada akhirnya, keberhasilan implementasi STEAM, Hybrid, dan PBL dalam konteks TPACK ditentukan oleh kepemimpinan pembelajaran guru. Ketika guru mampu merancang ekosistem belajar yang mendorong eksplorasi, refleksi, dan penciptaan makna melalui teknologi, maka SMK tidak hanya menghasilkan tenaga kerja kompeten, tetapi juga inovator masa depan yang humanis dan berdaya cipta.

Flipped Classroom, AI dan LMS Adaptif

Flipped Classroom adalah pendekatan pembelajaran yang membalik skenario konvensional: siswa mempelajari materi baru di luar kelas (melalui video, podcast, atau modul digital), sedangkan waktu di kelas digunakan untuk diskusi mendalam, praktik, dan refleksi. Model ini pertama kali dipopulerkan oleh Bergmann dan Sams (2012) dan kini berkembang pesat dengan dukungan teknologi digital yang semakin canggih. Dalam konteks TPACK di SMK, flipped classroom membuka peluang besar bagi guru untuk mengintegrasikan teknologi, konten kejuruan, dan strategi pedagogi aktif secara sinergis.

Dalam kerangka TPACK, flipped classroom memanfaatkan TK (seperti video pembelajaran interaktif, YouTube Edu, dan microlearning), CK (konten kejuruan yang aplikatif), serta PK (strategi diskusi berbasis masalah, simulasi, dan praktik langsung). Guru bertindak sebagai arsitek pengalaman belajar, bukan hanya penyampai materi.

Flipped Classroom sangat relevan diterapkan di SMK karena memberikan fleksibilitas bagi siswa yang memiliki karakteristik beragam dan latar belakang sosial-ekonomi yang berbeda. Misalnya, siswa jurusan Akuntansi dapat mempelajari konsep siklus akuntansi dari video yang dikurasi guru, lalu menyusun jurnal transaksi bersama kelompok saat sesi tatap muka. Ini memperkuat kolaborasi, berpikir kritis, dan keterlibatan siswa.

Artificial Intelligence (AI) hadir sebagai katalis dalam personalisasi pembelajaran. AI memungkinkan sistem belajar mengenali preferensi, kesulitan, dan gaya belajar siswa. Dalam praktiknya, aplikasi seperti ChatGPT, Khanmigo, atau platform edtech berbasis AI mampu memberi umpan balik otomatis, menjawab pertanyaan siswa secara real time, bahkan memberi saran belajar lanjutan berdasarkan kinerja siswa.

Integrasi AI dalam konteks TPACK menuntut penguasaan teknologi mutakhir (TK), pemahaman struktur konten (CK), dan pengembangan pedagogi reflektif (PK) oleh guru. Guru SMK dapat memanfaatkan AI untuk mengembangkan chatbot pembelajaran berbasis konten kejuruan,

mengotomasi koreksi latihan, atau menyusun simulasi evaluasi berbasis machine learning.

Selain AI, kehadiran Learning Management System (LMS) adaptif menjadi kunci dalam mendesain ekosistem pembelajaran digital yang responsif. LMS adaptif seperti Moodle dengan plugin AI, Edmodo AI, atau Schoology Plus mampu memberikan jalur pembelajaran yang disesuaikan (personalized learning pathway), laporan analitik mendalam, dan navigasi materi sesuai ritme belajar siswa.

Penelitian oleh Holmes et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan LMS adaptif dalam pembelajaran vokasi meningkatkan engagement dan hasil belajar siswa secara signifikan, terutama dalam konteks pembelajaran jarak jauh dan hybrid. Guru menjadi fasilitator data-driven learning yang mampu menyusun intervensi yang tepat sasaran.

Tantangan dalam implementasi model ini meliputi kesiapan infrastruktur digital, pelatihan guru, dan literasi data. Oleh karena itu, diperlukan strategi sistematis berupa pelatihan pembuatan konten digital, pengembangan blended learning map, serta kolaborasi antar guru dalam merancang modul yang didukung AI dan LMS adaptif.

Dengan menggabungkan flipped classroom, AI, dan LMS adaptif, guru SMK dapat menciptakan ruang belajar yang lebih fleksibel, cerdas, dan berbasis data. Model ini memberi ruang bagi personalisasi, interaktivitas, dan penguatan kemandirian belajar siswa. Inilah ekosistem pembelajaran vokasi modern yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses transformasi pengetahuan dan keterampilan di era digital.

Transformasi pendidikan di SMK menuntut model pembelajaran yang fleksibel, personal, dan memfasilitasi eksplorasi mandiri siswa. Pendekatan *Flipped Classroom*, pemanfaatan Artificial Intelligence (AI), dan penggunaan Learning Management System (LMS) adaptif merupakan terobosan strategis yang relevan dengan kerangka TPACK dan kebutuhan abad 21. Ketiganya memungkinkan guru mengoptimalkan TK (Technological Knowledge) sambil memperdalam konten (CK) dan menyesuaikan strategi pembelajaran (PK).

1. Flipped Classroom dalam Konteks SMK

Flipped classroom membalik proses belajar tradisional. Siswa mengakses materi (video, e-book, modul digital) sebelum sesi tatap muka. Di kelas, guru memfasilitasi diskusi, praktik, dan pemecahan masalah.

Model ini memungkinkan pemanfaatan waktu kelas untuk aktivitas higher-order thinking. Guru mengembangkan konten berbasis video melalui platform seperti Loom, Edpuzzle, atau YouTube Studio. TPACK diterapkan saat guru menyusun konten yang sesuai dengan CK, menggunakan media digital (TK), dan merancang pembelajaran partisipatif (PK).

2. AI untuk Pembelajaran Personalisasi

Artificial Intelligence mendukung pembelajaran adaptif dan asisten virtual. Aplikasi seperti ChatGPT, Grammarly, Quillionz, dan EdTech AI memungkinkan siswa mendapatkan feedback instan, menjawab pertanyaan, dan mengembangkan pemahaman mandiri. Dalam SMK, AI dapat digunakan untuk latihan soal, konsultasi otomatis, atau rekomendasi sumber belajar berdasarkan kebutuhan siswa.

Dari sisi guru, AI mendukung perencanaan pembelajaran berbasis data dan auto-grading. Dalam konteks TPACK, AI memperkuat TK dengan pemanfaatan teknologi berbasis machine learning, memperkaya konten (CK), dan mendukung strategi pembelajaran diferensiatif (PK).

3. LMS Adaptif: Platform Pembelajaran yang Fleksibel

LMS adaptif seperti Moodle, Google Classroom, Edmodo, dan Schoology memberikan ruang bagi pembelajaran sinkron dan asinkron. LMS adaptif memfasilitasi penyesuaian konten berdasarkan capaian siswa, memantau progres, dan menyediakan assessment otomatis. Fitur gamifikasi dan analitik meningkatkan motivasi serta pengambilan keputusan berbasis data.

Dalam penerapan TPACK, LMS adaptif mendukung peran guru sebagai desainer pembelajaran digital yang memperhatikan kecepatan, gaya belajar, dan kebutuhan individual siswa.

Tabel Perbandingan Strategis: Flipped Classroom, AI, dan LMS Adaptif dalam TPACK

Inovasi Pembelajaran	Fungsi Utama	Integrasi TPACK	Contoh Implementasi di SMK
Flipped Classroom	Belajar mandiri → Praktik di kelas	TK (video & media), CK (materi utama), PK (diskusi aktif)	Video perakitan mesin dijelaskan daring, praktik di bengkel
AI (Artificial Intelligence)	Personalisasi dan otomasi pembelajaran	TK (aplikasi AI), CK (soal adaptif), PK (feedback otomatis)	Penggunaan ChatGPT untuk soal latihan mandiri
LMS Adaptif	Platform terintegrasi dan fleksibel	TK (LMS), CK (modul adaptif), PK (monitoring dan asesmen)	Moodle dengan rute belajar berdiferensiasi

Bergmann & Sams (2012) menjelaskan bahwa flipped classroom meningkatkan interaksi guru-siswa dan pemahaman konsep. Sementara itu, Luckin et al. (2016) menekankan bahwa AI dalam pendidikan bukan untuk mengganti guru, tetapi untuk memperkuat peranannya sebagai fasilitator. Studi terbaru oleh Wang et al. (2023) membuktikan bahwa LMS adaptif meningkatkan keterlibatan dan performa belajar siswa di pendidikan kejuruan.

Dengan kombinasi ini, guru SMK didorong untuk memanfaatkan kekuatan teknologi secara bijak. TPACK tidak hanya sebagai kerangka kognitif, melainkan fondasi aksi strategis untuk menumbuhkan pembelajaran yang adaptif, kolaboratif, dan transformatif.

Studi Kasus Guru Inovatif di SMK

Untuk memahami secara konkret penerapan TPACK dan literasi digital dalam pembelajaran vokasi, studi kasus guru inovatif di SMK menjadi jendela refleksi dan inspirasi praktik baik. Studi ini menyoroti keberhasilan

beberapa guru dari beragam jurusan yang berhasil mengintegrasikan teknologi, konten, dan pedagogi secara efektif, kreatif, dan berdampak.

Studi Kasus 1 – Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL): Ibu Nadya, seorang guru RPL di SMK Swasta Kabupaten Bogor, memanfaatkan platform GitHub Classroom dan Scratch untuk mengajar pemrograman dasar. Ia mendesain proyek pembuatan aplikasi edukatif berbasis lokal, di mana siswa belajar dari video mandiri, mengerjakan coding melalui LMS, dan mempresentasikan hasil dalam format digital portofolio.

Model flipped classroom dan AI digunakan untuk membantu siswa dengan kemampuan berbeda-beda. Ia memanfaatkan ChatGPT sebagai tutor tambahan dan mengintegrasikan auto-assessment tools untuk memberi umpan balik coding. Dari hasil evaluasi, 87% siswa mengalami peningkatan kemandirian dan pemahaman konsep logika pemrograman.

Studi Kasus 2 – Jurusan Tata Boga: Pak Rifky merancang pembelajaran berbasis STEAM dengan proyek “Resep Tradisional Digital.” Siswa tidak hanya memasak, tetapi juga membuat video dokumentasi, menulis artikel gizi berbasis Canva, dan menganalisis nilai nutrisi menggunakan spreadsheet. Semua aktivitas dipantau melalui Google Classroom dan rubrik digital.

Melalui pendekatan ini, keterampilan abad 21 siswa terasah—terutama kolaborasi, literasi digital, dan kreativitas. Pak Rifky juga berkolaborasi dengan UMKM lokal untuk memasarkan hasil karya siswa dalam bentuk produk digital branding.

Studi Kasus 3 – Jurusan Teknik Otomotif: Bu Citra mengembangkan LMS berbasis Moodle khusus untuk praktik kendaraan ringan. Modul praktik mencakup simulasi augmented reality, video bengkel interaktif, dan forum refleksi kerja bengkel. Siswa belajar mandiri dari rumah dan menyusun logbook praktik digital.

Dalam evaluasi yang dilakukan oleh tim pengembang kurikulum, siswa menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterampilan dokumentasi kerja dan kemampuan menganalisis kerusakan berdasarkan data gejala

awal. Proyek ini mendapat dukungan dari industri mitra sebagai bentuk teaching factory berbasis digital.

Studi Kasus 4 – Jurusan Multimedia: Pak Dani membentuk “Studio Virtual” berbasis cloud, tempat siswa mengerjakan proyek film pendek tentang isu sosial. Proyek ini menggunakan integrasi TPACK: kamera digital (TK), kurikulum sinematografi (CK), dan metode story-based learning (PK). Setiap film diunggah di kanal YouTube sekolah dan dinilai menggunakan peer-assessment berbasis Google Form. Kegiatan ini meningkatkan motivasi belajar siswa dan menjadi sarana branding sekolah. Bahkan salah satu proyek siswa terpilih dalam festival film pelajar nasional.

Dari keempat studi ini, benang merah kesuksesan implementasi TPACK adalah: (1) pemahaman guru terhadap integrasi komponen TK-PK-CK, (2) keberanian bereksperimen dengan model pembelajaran baru, (3) pemanfaatan teknologi yang relevan dan meaningful, dan (4) adanya dukungan ekosistem—dari kepala sekolah, siswa, hingga mitra eksternal. Dengan dokumentasi dan refleksi atas praktik baik ini, guru-guru SMK lainnya dapat memperoleh inspirasi dan pedoman dalam mengembangkan inovasi pembelajaran digital yang kontekstual, inklusif, dan memberdayakan.

C. Penguatan Literasi Digital dalam Pembelajaran

Di tengah derasny arus digitalisasi dan revolusi teknologi pendidikan, guru tidak lagi hanya dituntut untuk melek teknologi, tetapi juga harus menjadi *navigator digital* yang cakap dan adaptif. Literasi digital bukan lagi keterampilan tambahan, melainkan kompetensi esensial untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran abad ke-21. Bab ini memfokuskan diri pada strategi penguatan literasi digital guru SMK, yang diposisikan sebagai agen utama dalam mewujudkan inovasi berbasis TPACK.

Penguatan literasi digital tidak terjadi secara instan. Ia adalah hasil dari kombinasi kesadaran diri (*self-awareness*), pembelajaran reflektif, kolaborasi profesional, dan intervensi sistematis dari sekolah maupun pemerintah. Oleh karena itu, Bab 6 membuka ruang eksplorasi tentang bagaimana strategi internal guru seperti *self-paced learning* dan *peer mentoring* dapat membentuk budaya belajar berkelanjutan. Di saat yang sama, kemajuan

teknologi membuka akses ke platform digital, kanal edukasi, hingga komunitas virtual yang mendukung peningkatan literasi digital secara dinamis.

Lebih dari sekadar pelatihan teknis, literasi digital membutuhkan pendekatan berlapis yang mencakup penguatan nilai, etika, dan daya kritis. Workshop literasi digital bukan hanya ajang transfer pengetahuan, tetapi ruang refleksi, eksplorasi praktik, dan perencanaan inovasi yang terukur. Namun demikian, jalan menuju literasi digital penuh tantangan—mulai dari resistensi, keterbatasan infrastruktur, hingga kesenjangan digital antarguru.

Sebagai penutup, bab ini menyajikan studi banding praktik literasi digital dari berbagai negara, seperti Finlandia, Korea Selatan, dan Singapura, sebagai inspirasi dan rujukan penguatan ekosistem digital di sekolah vokasi Indonesia. Dengan penguatan literasi digital yang terarah dan berkelanjutan, guru SMK akan mampu bukan hanya mengikuti perubahan, tetapi justru menjadi pelopornya.

Strategi Internal Guru: Self-paced dan Peer Learning

Dalam ekosistem pembelajaran abad ke-21, guru tidak hanya dituntut untuk menguasai konten dan pedagogi, tetapi juga untuk mampu terus memperbarui dirinya melalui strategi belajar yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan peserta didik. Di tengah tuntutan digitalisasi pembelajaran yang kian masif, kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran internal—baik secara mandiri (*self-paced*) maupun kolaboratif (*peer learning*)—menjadi aspek fundamental dalam penguatan literasi digital yang berkelanjutan. Hal ini bukan hanya menjadi kebutuhan teknis, melainkan juga bagian dari tanggung jawab etis sebagai pembelajar sepanjang hayat.

Strategi *self-paced learning* memberikan ruang otonomi bagi guru untuk menyesuaikan kecepatan, waktu, dan materi belajar sesuai kebutuhan dan ritme profesional masing-masing. Dengan dukungan berbagai platform digital—baik terbuka seperti MOOCs, ataupun tertutup dalam Learning Management System sekolah—guru dapat mengakses konten kapan pun dan di mana pun. Strategi ini sejalan dengan prinsip andragogi yang menempatkan guru sebagai subjek belajar yang sadar tujuan, reflektif, dan mampu mengarahkan prosesnya secara mandiri.

Sementara itu, *peer learning* menawarkan pendekatan yang saling melengkapi, yakni belajar melalui interaksi, refleksi bersama, dan pembentukan komunitas belajar profesional. Ketika guru saling berbagi praktik baik, mendiskusikan tantangan digitalisasi, atau membentuk kelompok mikro untuk studi kasus implementasi TPACK, maka proses belajar menjadi tidak hanya lebih bermakna, tetapi juga membentuk etos kolektif. Strategi ini menumbuhkan rasa kepemilikan terhadap proses transformasi pembelajaran digital di tingkat sekolah.

Kekuatan strategi internal guru terletak pada kombinasi keduanya. *Self-paced learning* memungkinkan guru menjelajahi pengetahuan sesuai minat dan keperluan, sedangkan *peer learning* mengaktifkan proses validasi sosial dan saling menguatkan. Dalam konteks SMK yang menuntut relevansi langsung dengan dunia industri dan teknologi, integrasi dua strategi ini berperan sebagai motor penggerak peningkatan literasi digital yang otentik, adaptif, dan kontekstual.

Dalam konteks penguatan literasi digital, strategi internal menjadi fondasi awal yang menentukan keberhasilan transformasi kompetensi guru. Dua pendekatan utama yang terbukti efektif dalam berbagai literatur adalah *self-paced learning* dan *peer learning*. Kedua strategi ini berpijak pada prinsip belajar mandiri dan kolaboratif yang sejalan dengan semangat pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*).

1. Self-paced Learning: Menjadi Subjek dalam Proses Belajar

Self-paced learning adalah strategi belajar mandiri di mana guru mengelola waktu, materi, dan target pembelajarannya sendiri. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas tinggi, memungkinkan guru mempelajari teknologi atau metode baru sesuai ritme dan kebutuhan masing-masing. Dalam perspektif epistemologi konstruktivisme, self-paced learning memperkuat peran individu sebagai subjek aktif dalam membentuk pengetahuan dan keterampilan.

Platform digital seperti Coursera, Google for Education, Microsoft Learn, dan Rumah Belajar Kemendikbud menjadi ekosistem yang mendukung self-paced learning. Guru dapat mengakses konten literasi

digital, video tutorial, microlearning, hingga sertifikasi daring secara terstruktur.

Penelitian oleh Knowles (1980) tentang *andragogi* memperkuat bahwa pembelajaran orang dewasa akan efektif jika mengakomodasi motivasi intrinsik, tujuan pribadi, dan pengalaman hidup sebagai sumber belajar. Dengan demikian, self-paced learning memperkuat agency guru dalam membentuk kompetensinya sendiri.

2. Peer Learning: Kolaborasi Sejawat sebagai Katalis Literasi

Jika self-paced learning bersifat individual, maka *peer learning* menjadi pelengkap yang bersifat sosial-kolaboratif. Strategi ini mendorong guru untuk saling belajar melalui diskusi, praktik bersama, dan refleksi kolektif. Dalam konteks penguatan literasi digital, peer learning dapat terjadi melalui komunitas belajar guru (KLG), pelatihan tim, kolaborasi lintas mapel, hingga micro-teaching digital.

Model *peer coaching* yang dikembangkan oleh Showers & Joyce (1996) menjadi salah satu bentuk implementasi peer learning yang efektif, di mana guru saling mengobservasi praktik mengajar berbasis TIK dan memberi umpan balik. Selain itu, *lesson study* juga dapat diadaptasi dalam bentuk digital untuk merefleksi penggunaan LMS atau pembuatan konten pembelajaran digital.

Literatur dari Darling-Hammond et al. (2017) menunjukkan bahwa pengembangan profesional guru yang berbasis kolaborasi sejawat lebih berdampak jangka panjang terhadap kualitas pembelajaran dibanding pelatihan satu arah.

Integrasi Self-paced dan Peer Learning dalam Praktik

Aspek Strategis	Self-paced Learning	Peer Learning
Akses Pembelajaran	Platform MOOC, modul daring	Forum KLG, workshop tim, micro-teaching
Kontrol Pembelajaran	Individual, fleksibel, sesuai ritme	Kolaboratif, berbasis diskusi dan praktik
Fokus Kompetensi	Pengetahuan dan keterampilan pribadi	Refleksi, berbagi praktik, mentoring
Kekuatan	Mendorong otonomi dan kecepatan	Membangun budaya belajar dan keterlibatan
Tantangan	Isolasi, kurang motivasi	Kesenjangan kompetensi antar rekan sejawat

Penerapan dua strategi ini harus didukung oleh kebijakan sekolah yang memungkinkan waktu belajar guru, menyediakan akses platform daring, serta membentuk komunitas profesional belajar yang dinamis. Kombinasi self-paced learning dan peer learning menjadikan guru SMK sebagai insan pembelajar yang reflektif, kritis, dan kolaboratif dalam menghadapi tantangan digitalisasi pembelajaran.

Dengan memperkuat strategi internal ini, literasi digital tidak hanya menjadi capaian kognitif, tetapi bagian dari budaya profesional guru yang terus berkembang dan bertransformasi.

Platform Digital, Media Sosial, dan Kanal Edukasi

Di tengah dinamika transformasi pendidikan abad ke-21, pemanfaatan platform digital dan media sosial telah berkembang melampaui fungsinya sebagai media komunikasi. Dalam konteks pendidikan vokasi di SMK, kehadiran platform digital bukan hanya mendukung efektivitas manajemen pembelajaran, tetapi juga merevolusi cara guru mendesain pengalaman belajar yang personal, kolaboratif, dan berbasis dunia nyata. Hal ini menjadi sangat penting untuk menjembatani kesenjangan antara pembelajaran di kelas dan tuntutan dunia industri yang semakin terdigitalisasi.

Platform digital seperti Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams, dan Edmodo memberikan kerangka kerja sistematis bagi guru dalam mengelola pembelajaran daring. Di dalamnya, guru dapat menyusun rencana pembelajaran, memberikan materi, mengelola tugas, hingga mengevaluasi capaian peserta didik secara langsung. Keunggulan platform ini terletak pada fleksibilitas dan fitur integratif yang memungkinkan keterhubungan antara pedagogi, konten, dan teknologi sebagaimana disarankan oleh kerangka TPACK. Untuk guru SMK, fitur-fitur ini memberikan kemudahan dalam menyelaraskan pembelajaran teoritis dan praktikal dalam satu sistem yang terpadu.

Sementara itu, media sosial seperti YouTube, Instagram, dan bahkan TikTok telah mengalami transformasi sebagai kanal edukasi informal yang efektif, khususnya bagi generasi Z yang tumbuh dengan budaya visual dan interaksi digital. Guru-guru SMK yang kreatif memanfaatkan kanal ini untuk membuat konten edukatif—baik berupa tutorial teknik, ulasan kompetensi dasar, maupun pembelajaran kontekstual yang dikemas menarik. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan engagement siswa, tetapi juga memperkuat branding guru sebagai figur inspiratif dalam komunitas belajar digital.

Selain itu, kanal edukatif global seperti Coursera, Khan Academy, EdX, dan FutureLearn memberikan ruang bagi guru SMK untuk melakukan pengembangan profesional secara mandiri dan fleksibel. Kanal-kanal ini menyajikan pelatihan bersertifikat dari universitas dan institusi ternama yang dapat memperkuat kapasitas pedagogik maupun teknologis guru. Integrasi hasil belajar dari kanal-kanal ini ke dalam pembelajaran di sekolah merupakan langkah strategis untuk mentransformasi kapasitas individu menjadi dampak kolektif pada kualitas pendidikan vokasi.

Dalam era digital yang berkembang pesat, keberadaan platform digital dan media sosial menjadi instrumen penting dalam penguatan literasi digital guru SMK. Kanal-kanal ini tidak hanya berfungsi sebagai sarana distribusi informasi, tetapi juga sebagai wahana pengembangan profesional, kolaborasi, dan ekspresi pedagogik yang kreatif.

1. Platform Digital sebagai Lingkungan Belajar

Platform digital seperti Learning Management System (LMS) – Moodle, Google Classroom, Edmodo, dan Microsoft Teams – menyediakan ruang belajar yang terstruktur untuk guru dan siswa. Platform ini memungkinkan integrasi materi ajar, aktivitas interaktif, forum diskusi, serta penilaian berbasis teknologi. Dalam konteks TPACK, platform digital memperkuat domain TK (Technological Knowledge) sekaligus mengoptimalkan PK (Pedagogical Knowledge) dalam mendesain pengalaman belajar yang efektif.

Penelitian oleh Al-Fraihat et al. (2020) menunjukkan bahwa efektivitas LMS sangat dipengaruhi oleh kemudahan penggunaan (*usability*), dukungan organisasi, dan relevansi konten. Oleh karena itu, pelatihan guru dalam memanfaatkan LMS secara maksimal sangat penting dalam strategi penguatan literasi digital.

2. Media Sosial sebagai Kanal Profesional dan Komunikasi

Media sosial seperti YouTube, Instagram, Facebook, dan TikTok kini tidak hanya menjadi ruang sosial, tetapi juga media edukasi yang powerful. Banyak guru SMK telah menggunakan platform ini untuk membagikan konten pembelajaran, tutorial keahlian, serta membangun branding edukatif sekolah.

YouTube menjadi salah satu media sosial paling potensial untuk pembelajaran vokasi karena kemampuannya dalam menyampaikan keterampilan prosedural secara visual dan repetitif. Instagram dan TikTok, di sisi lain, efektif untuk menyampaikan pesan edukatif singkat, kampanye literasi digital, atau showcase hasil karya siswa.

Namun demikian, penggunaan media sosial dalam konteks pendidikan harus disertai dengan prinsip literasi kritis dan etika digital. Menurut Buckingham (2015), penting bagi guru untuk tidak hanya menguasai teknologinya, tetapi juga memahami implikasi sosial, budaya, dan ideologis dari konten yang disebarluaskan.

3. Kanal Edukasi sebagai Akses Sumber Belajar

Kanal edukasi digital seperti Rumah Belajar (Kemendikbud), Guru Belajar dan Berbagi, SEAMEO, hingga platform internasional seperti Coursera, edX, dan FutureLearn memberikan peluang luas untuk pengembangan profesional guru secara mandiri. Kanal-kanal ini menyediakan kursus bersertifikat, materi ajar berbasis video, serta praktik terbaik dari komunitas global.

Studi dari UNESCO (2022) menunjukkan bahwa penggunaan kanal edukasi terbuka meningkatkan keterlibatan guru dalam pembelajaran mandiri dan memperluas cakrawala pedagogik. Namun tantangannya adalah kurasi sumber yang tepat dan kemampuan guru dalam memilah materi yang sesuai dengan kebutuhan lokal dan konteks SMK.

Strategi Pemanfaatan dalam Konteks SMK

Jenis Kanal	Contoh Platform	Fungsi Literasi Digital	Strategi Pemanfaatan di SMK
LMS	Moodle, Google Classroom	Desain dan pelaksanaan pembelajaran	Pelatihan intensif, pendampingan, monitoring
Media Sosial	YouTube, TikTok, Instagram	Komunikasi, inspirasi, showcase	Branding sekolah, edukasi publik, literasi media
Kanal Edukasi	Rumah Belajar, Coursera, SEAMEO	Pengembangan profesional guru	Pembelajaran mandiri dan sertifikasi berkelanjutan

Dengan mengintegrasikan platform digital, media sosial, dan kanal edukasi secara strategis, guru SMK dapat membangun ekosistem literasi digital yang kuat dan kontekstual. Inovasi tidak hanya tumbuh dari perangkat canggih, tetapi dari cara guru mengakses, mengelola, dan mengkreasi pengetahuan melalui kanal-kanal ini secara reflektif dan bertanggung jawab.

Workshop Literasi Digital dan Pengembangan Profesional

Penguatan literasi digital guru SMK tidak dapat tercapai hanya melalui praktik individu atau inisiatif informal. Dibutuhkan pendekatan sistemik melalui pelatihan yang terstruktur seperti workshop, in-house training, dan bentuk-bentuk pengembangan profesional berkelanjutan lainnya. Workshop literasi digital merupakan media strategis untuk membekali guru dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang relevan dalam menghadapi era digital yang terus berkembang cepat. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *adult learning theory* (Knowles, 1984), yang menekankan perlunya pengalaman belajar yang kontekstual, reflektif, dan langsung aplikatif bagi pembelajar dewasa seperti guru.

Di lingkungan SMK, workshop literasi digital idealnya dirancang berbasis kebutuhan aktual guru, baik yang bersifat teknis seperti penggunaan LMS, pengolahan data dengan spreadsheet, pembuatan video pembelajaran, hingga aspek etis seperti keamanan data dan disinformasi. Kegiatan ini bukan sekadar transfer pengetahuan, tetapi juga membangun komunitas praktisi yang saling berbagi tantangan dan solusi dalam integrasi teknologi ke pembelajaran vokasi. Penelitian oleh Ghavifekr & Rosdy (2015) menekankan bahwa pengembangan profesional berbasis workshop memiliki dampak signifikan terhadap kesiapan dan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi secara pedagogis.

Selain materi teknis, workshop literasi digital yang efektif juga mencakup unsur pedagogi digital dan desain instruksional berbasis TPACK. Guru tidak hanya dituntut mampu menggunakan teknologi, tetapi juga memahami bagaimana teknologi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efektivitas pengajaran konten melalui pendekatan pedagogi yang sesuai. Pendekatan ini memperkuat integrasi antara domain *Technological Knowledge*, *Content Knowledge*, dan *Pedagogical Knowledge* secara utuh, yang menjadi inti dari kompetensi guru masa kini. Dengan demikian, workshop yang ideal tidak lagi hanya fokus pada alat, tetapi juga pada strategi implementasi dan refleksi praktik.

Agar workshop berjalan optimal, penting adanya keterlibatan fasilitator profesional, pendampingan pasca-pelatihan, serta adanya asesmen

kebutuhan guru yang komprehensif sebelum pelaksanaan. Pendekatan *blended workshop*—menggabungkan sesi tatap muka dan daring—menjadi strategi adaptif yang semakin populer. Bahkan, dengan memanfaatkan komunitas virtual seperti Komunitas Guru Belajar, Simpatika, dan jejaring MGMP Digital, pelatihan literasi digital dapat bersifat kolaboratif lintas sekolah dan lintas daerah. Ini memperkuat narasi bahwa pengembangan profesional guru bukanlah kegiatan insidental, tetapi bagian dari ekosistem pembelajaran berkelanjutan.

Salah satu pendekatan paling strategis untuk memperkuat literasi digital guru SMK adalah melalui penyelenggaraan workshop yang dirancang dengan pendekatan andragogis, berbasis kebutuhan riil, serta berorientasi pada pengembangan profesional berkelanjutan (*continuing professional development*). Workshop tidak hanya menjadi sarana transfer pengetahuan, tetapi juga wahana transformasi kompetensi, pembentukan jejaring profesional, dan aktualisasi praktik inovatif berbasis teknologi.

1. Konsep Workshop Literasi Digital

Dalam kerangka TPACK, workshop efektif harus memuat unsur teknologi (TK), pedagogi (PK), dan konten (CK) secara seimbang dan saling terintegrasi. Workshop literasi digital tidak hanya mengenalkan perangkat atau aplikasi, tetapi juga mengajarkan bagaimana perangkat tersebut digunakan secara bermakna dalam konteks pembelajaran kejuruan. Menurut Mishra & Koehler (2006), integrasi yang ideal terjadi ketika guru dapat mengadaptasi teknologi untuk mencapai tujuan pedagogik dan konten yang spesifik.

Lebih lanjut, menurut teori *experiential learning* dari Kolb (1984), workshop yang efektif harus mencakup empat tahap: pengalaman konkret (praktik langsung), refleksi atas pengalaman, konseptualisasi abstrak (memahami teori di balik praktik), dan eksperimen aktif (menerapkan dalam konteks mengajar nyata).

2. Desain Workshop Efektif

Workshop harus dirancang berdasarkan pemetaan kebutuhan guru. Kegiatan diawali dengan pre-assessment untuk mengidentifikasi level

literasi digital peserta, dilanjutkan dengan sesi pelatihan tematik (misalnya pembuatan RPP digital, pemanfaatan LMS, pembuatan konten video, penggunaan AI dalam evaluasi pembelajaran), serta sesi coaching individu atau kelompok.

Aspek penting lainnya adalah *follow-up support*, misalnya melalui pembentukan komunitas praktisi digital, penyediaan mentor daring, dan integrasi hasil workshop dalam supervisi guru oleh kepala sekolah. Hal ini sejalan dengan temuan Desimone (2009) bahwa efektivitas pelatihan guru meningkat bila disertai dengan kolaborasi sejawat dan keterlibatan aktif dalam perencanaan.

3. Pengembangan Profesional Berkelanjutan
- Workshop bukanlah kegiatan sesaat. Untuk menghasilkan dampak jangka panjang, kegiatan literasi digital perlu dimasukkan dalam program pengembangan profesional berkelanjutan yang sistematis dan terintegrasi dalam Renstra Sekolah. Bentuknya dapat berupa:

- › Sertifikasi kompetensi digital guru
- › Program pengimbasan dan pelatihan antar guru
- › Simposium praktik baik literasi digital
- › Kelas daring mikro (*microcredential*) berkala

Studi dari OECD (2021) menyebutkan bahwa negara-negara dengan sistem pendidikan berkinerja tinggi memiliki sistem pelatihan guru yang adaptif, berbasis praktik, dan ditunjang insentif profesional.

Tabel: Komponen Desain Workshop Literasi Digital Efektif

Komponen	Deskripsi dan Contoh
Analisis Kebutuhan	Pre-test, survei literasi digital, wawancara guru
Materi Kontekstual	LMS, RPP digital, Google Workspace, Edpuzzle, Canva Edu
Strategi Pelatihan	Praktik langsung, simulasi, peer review

Komponen	Deskripsi dan Contoh
Pendampingan	Coaching individu, grup refleksi, konsultasi daring
Evaluasi dan Tindak Lanjut	Refleksi pasca workshop, monitoring praktik, publikasi karya

Melalui workshop yang dirancang secara strategis dan berkelanjutan, guru SMK tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga inovator pembelajaran yang berdaya dan profesional. Literasi digital bukan lagi sekadar keterampilan teknis, melainkan bagian dari identitas profesional guru abad ke-21 yang reflektif, adaptif, dan transformatif.

Tantangan Implementasi dan Solusinya

Transformasi pembelajaran melalui integrasi literasi digital dan TPACK tidak terlepas dari berbagai tantangan nyata yang dihadapi guru SMK. Tantangan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga menyentuh dimensi budaya, struktural, dan psikologis. Banyak guru menghadapi kendala dalam hal akses terhadap perangkat dan jaringan internet yang stabil, terutama di daerah non-perkotaan. Kesenjangan infrastruktur ini menyebabkan ketidakmerataan kemampuan mengadopsi teknologi dalam pembelajaran dan memperlebar digital divide antar wilayah dan antar guru.

Di sisi lain, tantangan juga datang dari aspek kompetensi dan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi secara pedagogis. Meskipun beberapa guru sudah terbiasa menggunakan aplikasi digital seperti WhatsApp atau PowerPoint, tidak semua memiliki pemahaman mendalam tentang bagaimana memadukan teknologi dengan strategi pengajaran yang efektif. Hal ini diperparah oleh keterbatasan waktu pengembangan diri akibat beban kerja administratif yang tinggi. Sejumlah studi (seperti oleh Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010) menunjukkan bahwa keyakinan guru terhadap manfaat teknologi (teacher belief) merupakan faktor krusial dalam proses adopsi digital di ruang kelas.

Tantangan lain yang cukup fundamental adalah budaya sekolah yang belum sepenuhnya mendukung inovasi digital. Masih banyak sekolah yang

belum memiliki visi transformasi digital yang jelas, atau belum menjadikan literasi digital sebagai bagian dari strategi sekolah secara sistemik. Dalam konteks ini, kepemimpinan sekolah menjadi variabel kunci. Kepemimpinan yang visioner, suportif, dan fasilitatif dapat mendorong perubahan budaya sekolah ke arah yang lebih adaptif dan inovatif terhadap perkembangan teknologi. Tanpa dukungan ini, program pelatihan atau penyediaan alat akan kehilangan daya ungkitnya.

Sebagai solusi, pendekatan bertahap dan adaptif sangat dianjurkan. Dimulai dari pemetaan kebutuhan digital guru, disusul pelatihan berbasis konteks, mentoring sejawat (peer coaching), hingga pembentukan komunitas belajar digital. Selain itu, perlu adanya kebijakan afirmatif dari kepala sekolah dan dinas pendidikan untuk memberikan insentif, pengakuan, serta alokasi waktu khusus untuk pengembangan kompetensi digital guru. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *transformative learning* (Mezirow, 1997), di mana perubahan tidak hanya terjadi pada level teknis, tetapi juga pada cara pandang dan identitas profesional guru.

Meskipun urgensi penguatan literasi digital di kalangan guru SMK sangat tinggi, implementasinya di lapangan tidak terlepas dari berbagai tantangan struktural, kultural, maupun personal. Tantangan-tantangan ini bersifat kompleks dan saling berinteraksi, sehingga memerlukan solusi yang kontekstual, bertahap, dan berbasis kolaborasi multipihak.

- Tantangan Struktural

Beberapa kendala utama dalam aspek struktural antara lain:

- › Keterbatasan infrastruktur digital, seperti jaringan internet yang tidak stabil, perangkat keras yang usang, dan kurangnya dukungan teknis di sekolah.
- › Tidak adanya kebijakan spesifik literasi digital di tingkat satuan pendidikan, sehingga upaya integrasi bersifat insidental dan tidak terarah.
- › Minimnya anggaran untuk pelatihan berkelanjutan, terutama di SMK swasta atau daerah 3T.

- Solusi yang dapat ditawarkan:
 - › Membangun kemitraan dengan dunia industri teknologi dan institusi pendidikan tinggi untuk penyediaan perangkat dan pelatihan.
 - › Mendorong kepala sekolah dan yayasan agar menyusun Rencana Strategis Literasi Digital yang terintegrasi dalam RKS-RKAS.
 - › Mengoptimalkan platform gratis berbasis cloud dan open-source sebagai alternatif pengganti software berbayar.
- Tantangan Kultural

Tantangan ini berkaitan dengan budaya kerja, sikap, dan nilai-nilai yang melekat pada komunitas pendidikan:

 - › Resistensi terhadap perubahan, terutama dari guru senior yang merasa asing dengan teknologi baru.
 - › Budaya kerja individualistik, kurangnya kolaborasi dalam membangun komunitas belajar digital.
 - › Stigma bahwa literasi digital hanya relevan untuk guru TIK atau mapel tertentu.
- Solusi kultural yang dapat diterapkan:
 - › Membangun komunitas belajar guru (PLC) yang berfokus pada transformasi digital dan berbagi praktik baik.
 - › Menyisipkan aspek nilai, filosofi, dan motivasi personal dalam pelatihan literasi digital, bukan hanya aspek teknis.
 - › Menunjuk duta literasi digital guru sebagai role model internal di sekolah.
- Tantangan Personal

Kendala ini berasal dari dalam diri guru, seperti:

 - › Kurangnya kepercayaan diri (digital self-efficacy) dalam menggunakan teknologi.
 - › Keterbatasan waktu karena beban kerja yang tinggi.
 - › Kesenjangan generasi antara guru dan siswa digital native.

- Solusi pendekatan personal:
 - › Memberikan coaching individual berbasis kebutuhan dan gaya belajar guru.
 - › Menyediakan waktu khusus dalam jadwal kerja guru untuk pembelajaran digital (learning hours).
 - › Menggunakan pendekatan andragogis dan personalized learning dalam pelatihan guru.

Tabel: Tantangan dan Solusi Implementasi Literasi Digital

Dimensi Tantangan	Contoh Kendala	Solusi Strategis
Struktural	Internet lambat, perangkat usang	Kemitraan, penggunaan open source, renstra literasi
Kultural	Guru enggan berubah, kurang kolaborasi	Komunitas belajar, duta digital, pendekatan nilai
Personal	Tidak percaya diri, waktu terbatas	Coaching, jadwal learning hours, pendekatan andragogis

Memahami dan mengatasi tantangan implementasi adalah bagian integral dari strategi literasi digital yang berkelanjutan. Guru SMK tidak boleh diposisikan sebagai pelaksana pasif, tetapi harus diberdayakan sebagai agen perubahan yang memimpin transformasi digital dengan semangat reflektif, kolaboratif, dan berorientasi pada masa depan.

Studi BandAing Praktik Global

Dalam upaya memperkuat literasi digital guru SMK, penting untuk menengok praktik-praktik terbaik dari berbagai negara yang telah berhasil membangun sistem pendidikan digital yang adaptif dan inovatif. Studi banding global tidak hanya memberikan inspirasi, tetapi juga membuka ruang pembelajaran lintas budaya dan penerapan pendekatan transnasional yang kontekstual di Indonesia.

1. Praktik di Finlandia: Pendidikan Digital Berbasis Nilai

Finlandia dikenal dengan sistem pendidikan yang memadukan teknologi dan nilai-nilai humanistik. Guru diberikan pelatihan intensif

tentang integrasi teknologi secara pedagogis melalui *digital pedagogy program* yang difokuskan pada:

- › Penggunaan teknologi sebagai alat pembangun kolaborasi siswa.
- › Pengembangan *student agency* melalui media digital.
- › Integrasi literasi digital dalam semua mata pelajaran, bukan hanya TIK.

2. Praktik di Korea Selatan: Transformasi Ekosistem Digital Sekolah
Korea Selatan telah mengembangkan platform nasional seperti EDUNET dan KERIS yang memfasilitasi guru dalam:

- › Akses konten pembelajaran digital nasional.
- › Penggunaan dashboard performa siswa berbasis data.
- › Pembelajaran berbasis AR/VR dan simulasi industri.

Keberhasilan Korea terletak pada kolaborasi kuat antara pemerintah, industri teknologi, dan institusi pendidikan tinggi.

3. Praktik di Singapura: Sertifikasi dan Mikro-kredensial Guru
Singapura menerapkan *SkillsFuture for Educators* yang mengharuskan guru mengikuti pelatihan digital tahunan berbasis sertifikasi modular:

- › Workshop digital micro-teaching.
- › Penilaian kompetensi digital berbasis proyek.
- › Integrasi pembelajaran daring melalui sistem MOE Learning Management System (LMS).

4. Praktik di Australia: Komunitas Praktik dan Open Education
Di Australia, literasi digital dikembangkan melalui:

- › *Professional Learning Communities* berbasis daring antar sekolah.
- › Penggunaan sumber belajar terbuka (OER) dari lembaga seperti Scootle.
- › Keterlibatan guru dalam riset kolaboratif tentang digital pedagogy.

Tabel: Perbandingan Praktik Global Literasi Digital Guru

Negara	Strategi Unggulan	Implementasi Kunci
Finlandia	Digital pedagogy berlandaskan nilai	Semua guru terlatih, teknologi humanistik
Korea Selatan	Platform nasional & dashboard kinerja siswa	KERIS, simulasi industri, big data
Singapura	Mikro-kredensial dan LMS adaptif	SkillsFuture, pembelajaran modular
Australia	OER dan komunitas praktik daring	Scootle, riset guru kolaboratif

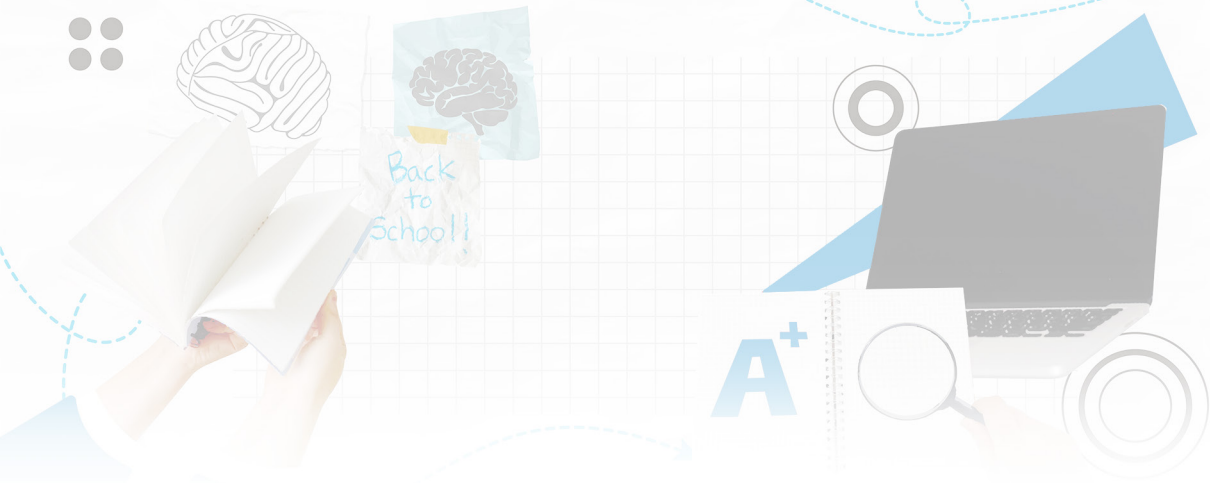
5. Relevansi bagi Indonesia

Pembelajaran dari praktik global tersebut menunjukkan bahwa penguatan literasi digital guru SMK membutuhkan:

- › Kebijakan nasional yang mendorong literasi digital lintas mata pelajaran.
- › Penyediaan platform dan konten nasional yang terbuka dan dapat diadaptasi.
- › Pengembangan profesional guru berbasis sertifikasi modular dan komunitas.

Indonesia dapat mengembangkan model hybrid dari praktik di atas, yang disesuaikan dengan karakteristik SMK, memperkuat relasi dengan industri, serta memperluas akses pelatihan melalui teknologi daring dan mentoring sejawat.

Studi banding global menunjukkan bahwa keberhasilan literasi digital tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi oleh visi, desain pelatihan, dan budaya pembelajaran kolaboratif yang kuat. Guru SMK Indonesia perlu diberi kesempatan dan ruang untuk menjadi bagian dari ekosistem global pembelajaran digital yang berkelanjutan, kontekstual, dan reflektif.



BAGIAN III

IMPLEMENTASI PRAKTIS DAN EFEK TRANSFORMASI



A. Langkah-Langkah Praktis Menerapkan TPACK di SMK

Transformasi pembelajaran di SMK tidak cukup dilakukan melalui perubahan kurikulum dan pengadaan perangkat digital. Inti dari perubahan sejati terletak pada *pola pikir* dan *pola tindak* guru dalam mendesain dan menyampaikan pembelajaran yang bermakna. Dalam konteks ini, kerangka **TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)** menjadi panduan strategis yang menuntun guru dalam mengintegrasikan teknologi secara pedagogis dan substansial.

Bab ini menjadi titik balik dari diskursus konseptual menuju tataran praktis. Jika bab-bab sebelumnya telah mengupas teori, landasan filsafat, hingga model integrasi TPACK dan literasi digital, maka bab ini hadir sebagai **panduan konkret** bagi guru SMK untuk mulai “melangkah” dan “menerapkan” dalam kelas nyata. Tidak sekadar tahu, tetapi tergerak untuk melakukan.

Kerangka berpikir utama dalam bab ini adalah bahwa **penerapan TPACK tidak bisa seragam**, melainkan harus kontekstual sesuai jurusan, karakteristik siswa, dan sumber daya sekolah. Maka, diperlukan *kerangka praktis yang fleksibel, berjenjang, dan reflektif*.

Lima langkah utama dalam penerapan TPACK di SMK akan dibahas secara sistematis:

1. **Identifikasi Materi, Metode, dan Teknologi** (Subbab 7.1) – Guru diajak untuk memetakan kompetensi dasar, pendekatan pedagogi, dan jenis teknologi yang relevan.
2. **Pemilihan Tools Digital** (Subbab 7.2) – Fokus pada bagaimana memilih alat digital yang mendukung capaian belajar, bukan sekadar mengikuti tren.
3. **Integrasi ke dalam ATP dan Modul Ajar** (Subbab 7.3) – Penjabaran integrasi TPACK ke dalam dokumen pembelajaran agar selaras dengan struktur kurikulum Merdeka.
4. **Pembelajaran Diferensiatif berbasis TPACK** (Subbab 7.4) – Strategi menyusun pembelajaran yang adaptif, responsif terhadap keragaman kemampuan siswa SMK.

5. Refleksi dan Umpan Balik (Subbab 7.5) – Proses evaluasi dan perbaikan berkelanjutan agar guru menjadi pembelajar reflektif.

Setiap subbab dirancang tidak hanya memberikan petunjuk teknis, tetapi juga dilandasi oleh teori pembelajaran mutakhir (seperti *constructivism*, *backward design*, *digital pedagogy*, *personalized learning*) dan hasil riset terbaru dari jurnal-jurnal internasional bereputasi.

Dengan membaca bab ini, guru akan diajak untuk memahami bahwa menerapkan TPACK bukan sekadar urusan teknis memilih platform, tetapi tentang merancang pengalaman belajar yang relevan, bermakna, dan berdaya ubah. TPACK bukan alat, melainkan kerangka *pencerahan pedagogis*. Mari kita mulai perjalanan menuju pengajaran vokasi yang bukan hanya digital, tetapi juga kontekstual dan transformasional.

Tahapan Identifikasi Materi–Metode–Teknologi

Implementasi TPACK yang efektif di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tidak dimulai dari teknologi, tetapi dari sebuah proses reflektif yang mendalam dalam memahami materi ajar, pendekatan pedagogis yang sesuai, dan kemungkinan integrasi teknologi yang relevan. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *backward design* (Wiggins & McTighe, 2005) yang menekankan bahwa desain pembelajaran harus dimulai dari tujuan belajar, bukan dari alat atau metode.

Tahapan pertama adalah identifikasi materi ajar. Guru perlu menganalisis secara komprehensif konten atau kompetensi yang ingin dicapai dalam pembelajaran. Dalam konteks SMK, konten pembelajaran harus selaras dengan tuntutan dunia kerja dan keterampilan abad 21, seperti *critical thinking*, kolaborasi, dan literasi teknologi. Konsep *Technological Content Knowledge* (TCK) menuntut guru untuk memahami bagaimana teknologi dapat mengubah cara representasi materi tersebut. Sebagai contoh, materi akuntansi dasar dapat diperkaya dengan simulasi perangkat lunak akuntansi digital.

Langkah kedua adalah analisis metode atau pendekatan pedagogis. Di sinilah unsur *Pedagogical Knowledge* (PK) berperan penting. Guru harus

mempertimbangkan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan siswa. Dalam pembelajaran vokasi, pendekatan berbasis proyek (Project-Based Learning), discovery learning, atau flipped classroom sangat relevan. Guru juga harus memastikan pendekatan tersebut mampu membangun kompetensi teknis dan soft skills siswa secara simultan.

Tahapan ketiga adalah identifikasi teknologi pendukung yang berfungsi untuk menguatkan atau mentransformasikan proses belajar. Hal ini menyentuh ranah Technological Knowledge (TK). Guru tidak hanya memilih teknologi yang populer, tetapi yang benar-benar mampu memfasilitasi pemahaman materi dan mendukung metode pembelajaran yang telah dipilih. Prinsipnya adalah “fit for pedagogical purpose”. Misalnya, jika guru ingin menerapkan model pembelajaran kolaboratif, maka platform seperti Padlet, Google Docs, atau LMS berbasis grup diskusi menjadi pilihan tepat.

Ketiga tahapan ini tidak berjalan secara linear, tetapi saling terhubung dalam siklus desain pembelajaran yang reflektif dan iteratif. Guru bisa memulai dari materi, lalu mencari metode dan teknologi, atau justru mengembangkan ide dari teknologi yang tersedia dan kemudian menyesuaikan materi serta pendekatan yang tepat. Hal ini mencerminkan dinamika nyata di lapangan yang menuntut fleksibilitas dan kreativitas guru.

Lebih lanjut, integrasi ketiga komponen ini dapat divisualisasikan dalam bentuk tabel berikut:

Komponen	Fokus Utama	Pertanyaan Panduan
Materi (CK)	Kompetensi dasar, konten, keterampilan vokasional	Apa yang perlu siswa kuasai? Apakah konten ini relevan dengan dunia kerja?
Metode (PK)	Strategi pembelajaran, pendekatan pedagogis	Bagaimana cara terbaik menyampaikan materi ini?
Teknologi (TK)	Alat digital, platform, aplikasi	Teknologi apa yang paling efektif untuk mendukung pembelajaran ini?

Dengan mengikuti tahapan identifikasi ini, guru SMK akan lebih siap merancang pembelajaran berbasis TPACK yang tidak hanya inovatif tetapi juga aplikatif dan transformatif. Dalam konteks inilah guru tidak lagi sekadar menjadi pengguna teknologi, melainkan arsitek pembelajaran digital yang reflektif, strategis, dan berorientasi pada masa depan peserta didik.

Pemilihan Tools Digital Sesuai Tujuan

Pemilihan alat digital (tools) dalam pembelajaran TPACK bukanlah semata-mata tentang mengikuti tren teknologi terbaru, melainkan tentang bagaimana setiap tools mendukung tujuan pembelajaran yang telah dirancang secara pedagogis dan konten-spesifik. Dalam pendekatan TPACK, pemilihan teknologi dipandu oleh prinsip kecocokan antara tujuan instruksional dengan kapabilitas teknologi yang tersedia.

Langkah awal dalam memilih tools digital adalah menyelaraskan kembali dengan tujuan pembelajaran. Apakah tujuannya untuk meningkatkan pemahaman konsep? Membangun kolaborasi antar siswa? Mengembangkan keterampilan praktik? Setiap tujuan memiliki jenis teknologi yang sesuai. Misalnya, jika tujuan pembelajaran adalah pemahaman konsep teoritis, maka tools seperti video pembelajaran interaktif (Edpuzzle), mind mapping digital (Coggle, MindMeister), atau modul e-learning menjadi sangat relevan.

Dalam konteks SMK, pembelajaran vokasi menuntut pendekatan hands-on, oleh karena itu penggunaan simulator digital, virtual lab, atau software spesifik keahlian (seperti AutoCAD untuk teknik gambar, atau Accurate untuk akuntansi) sangat membantu. Tools ini tidak hanya menunjang pemahaman kognitif, tetapi juga memberi pengalaman praktik tanpa risiko dan biaya besar. Inilah nilai tambah dari digitalisasi berbasis TPACK dalam pendidikan vokasi.

Prinsip penting lainnya adalah usability dan aksesibilitas. Banyak guru tertarik dengan aplikasi yang canggih namun tidak mempertimbangkan kemudahan penggunaan bagi siswa atau keterbatasan perangkat yang dimiliki. Tools yang baik adalah yang ringan, multiplatform, dan dapat diakses

dengan mudah oleh semua siswa, termasuk yang berasal dari latar belakang ekonomi rendah. Pendekatan *digital equity* menjadi penting dalam hal ini.

Guru juga perlu menguji efektivitas alat yang dipilih melalui siklus evaluasi singkat (micro try-out), serta mendapatkan umpan balik dari siswa. Tools digital bukan tujuan akhir, tetapi jembatan antara ide pembelajaran dan realisasi pengalaman belajar bermakna. Oleh karena itu, guru sebaiknya membuat katalog pribadi berisi deskripsi, kelebihan, keterbatasan, dan contoh penerapan dari tools yang telah digunakan, sehingga proses pembelajaran menjadi semakin strategis dan efisien.

Berikut adalah tabel pemetaan jenis tools digital berdasarkan tujuan pembelajaran di SMK:

Tujuan Pembelajaran	Tools yang Disarankan	Fungsi Utama
Pemahaman Konsep	Edpuzzle, YouTube Edu, Khan Academy	Visualisasi dan penjelasan interaktif
Kolaborasi Siswa	Padlet, Google Jamboard, Trello	Brainstorming dan kerja kelompok online
Praktik Kejuruan	AutoCAD, Tinkercad, Phet Simulation	Simulasi teknis dan praktik digital
Umpan Balik Cepat	Mentimeter, Quizizz, Socrative	Evaluasi cepat dan respons real-time

Pemilihan tools digital yang tepat bukan hanya memperkaya media ajar, tetapi juga mampu menghidupkan suasana belajar yang adaptif, partisipatif, dan kontekstual. Inilah esensi integrasi teknologi yang bermakna dalam bingkai TPACK untuk pendidikan vokasi abad ke-21.

Integrasi ke dalam ATP dan Modul

Integrasi TPACK ke dalam dokumen kurikulum mikro seperti Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan Modul Ajar merupakan langkah konkret yang sangat menentukan keberhasilan implementasi di kelas. ATP dan modul ajar tidak hanya menjadi pedoman administratif, tetapi menjadi blueprint

pedagogis yang mencerminkan filosofi pembelajaran abad ke-21, termasuk integrasi teknologi secara fungsional dan bermakna.

Pada tahap ini, guru harus memastikan bahwa setiap komponen TPACK tercermin secara eksplisit dalam struktur ATP: tujuan pembelajaran yang menggambarkan penguasaan konten (CK), metode pembelajaran yang mencerminkan pemahaman pedagogis (PK), dan penggunaan teknologi yang sesuai untuk mencapai tujuan tersebut (TK). Integrasi ini perlu didokumentasikan dalam kolom strategi pembelajaran, media, dan asesmen.

Modul ajar, sebagai turunan dari ATP, menjadi wahana aktualisasi desain pembelajaran berbasis TPACK. Di dalam modul ajar harus tercantum kegiatan pembelajaran yang eksplisit mengintegrasikan ketiga domain: konten kejuruan yang relevan, strategi pembelajaran yang aktif dan kolaboratif, serta penggunaan teknologi yang tepat sasaran—misalnya menggunakan simulator digital untuk praktik kejuruan, atau pembelajaran daring dengan LMS.

Penguatan konsep ini selaras dengan pendekatan Universal Design for Learning (UDL), yang mendorong fleksibilitas dalam penyampaian materi, keterlibatan siswa, dan format asesmen. TPACK berkontribusi dalam penyusunan modul ajar yang responsif terhadap kebutuhan belajar yang beragam—termasuk siswa dengan gaya belajar visual, kinestetik, maupun verbal-linguistik.

Agar integrasi ini efektif, guru perlu mengikuti proses validasi dan uji keterlaksanaan modul ajar. Kegiatan ini melibatkan rekan sejawat, kepala program keahlian, atau pengawas sekolah yang dapat memberikan umpan balik terhadap kesesuaian dan kebermaknaan teknologi dalam konteks pembelajaran. Refleksi atas hasil uji coba kemudian digunakan untuk menyempurnakan modul.

Dengan menjadikan ATP dan modul sebagai media integrasi TPACK, guru tidak hanya menjalankan kewajiban administratif, melainkan sedang membangun sistem pembelajaran vokasi yang visioner, kontekstual, dan transformatif.

Pembelajaran Diferensiatif Berbasis TPACK

Dalam konteks pendidikan vokasi yang heterogen, pendekatan pembelajaran diferensiatif menjadi kunci untuk memastikan bahwa setiap siswa dapat belajar secara optimal sesuai dengan kebutuhan, potensi, dan gaya belajarnya. Integrasi TPACK ke dalam strategi diferensiasi memberikan peluang bagi guru untuk merancang pengalaman belajar yang adaptif dengan dukungan teknologi yang tepat guna.

Diferensiasi dalam konteks TPACK dapat dilakukan pada tiga level utama: konten (CK), proses/metode (PK), dan produk/hasil belajar yang didukung oleh teknologi (TK). Misalnya, siswa dengan minat tinggi pada multimedia dapat diberi tugas membuat video penjelasan konsep, sementara siswa lain dapat membuat infografik atau simulasi digital.

Pendekatan ini didukung oleh teori Multiple Intelligences (Gardner, 1983) yang mendorong pengakuan atas beragam kecerdasan siswa dan prinsip Differentiated Instruction (Tomlinson, 2001) yang menekankan pentingnya fleksibilitas dalam strategi mengajar. Teknologi menjadi enabler utama dalam menyediakan pilihan-pilihan belajar yang beragam namun tetap dalam kerangka pencapaian tujuan yang sama.

Guru juga dapat memanfaatkan Learning Management System (LMS) untuk mengatur jalur pembelajaran berdiferensiasi, mengelompokkan siswa, dan memberikan umpan balik personal. Platform seperti Google Classroom, Edmodo, dan Moodle memungkinkan guru untuk mengunggah materi, tugas, dan instruksi yang disesuaikan dengan kelompok atau individu.

Strategi ini menuntut guru untuk memiliki kemampuan dalam melakukan asesmen diagnostik awal, perencanaan berbasis data, serta pengelolaan kelas yang fleksibel namun terstruktur. TPACK membantu guru untuk mengelola kompleksitas ini dengan mempertimbangkan bagaimana konten, pedagogi, dan teknologi berinteraksi dalam setting diferensiatif.

Dengan menerapkan pembelajaran diferensiatif berbasis TPACK, guru SMK tidak hanya memberikan keadilan dalam akses belajar, tetapi juga menumbuhkan semangat belajar mandiri dan pengembangan kompetensi

secara personal. Hal ini sangat penting dalam menyiapkan lulusan vokasi yang adaptif, kreatif, dan siap menghadapi dunia kerja yang dinamis.

Refleksi dan Umpan Balik Guru

Refleksi dan umpan balik merupakan komponen krusial dalam siklus implementasi pembelajaran berbasis TPACK di SMK. Subbab ini memfokuskan perhatian pada bagaimana guru tidak hanya mengimplementasikan TPACK secara mekanistik, tetapi juga secara reflektif, sadar, dan adaptif.

Langkah pertama dalam refleksi adalah guru mengevaluasi **proses integrasi TPACK** melalui pertanyaan mendalam seperti: Apakah materi tersampaikan secara optimal dengan teknologi? Apakah siswa aktif dalam proses belajar? Apakah pendekatan pedagogis relevan dengan karakter siswa? Model “reflective teaching” yang dikenalkan oleh Schön (1983) menggarisbawahi pentingnya tindakan reflektif dalam pengembangan profesional guru.

Selanjutnya, guru dapat **menggunakan umpan balik siswa** sebagai cermin keberhasilan. Umpan balik dapat dikumpulkan melalui survei digital sederhana (Google Forms), diskusi kelas, maupun jurnal reflektif siswa. Prinsip student voice ini tidak hanya meningkatkan partisipasi siswa tetapi juga memperkuat relasi guru-siswa dalam lingkungan digital.

Guru juga dapat membentuk **komunitas reflektif antar-guru**, baik secara daring maupun luring. Dalam komunitas ini, guru dapat berbagi pengalaman praktik TPACK, kendala yang dihadapi, hingga solusi kreatif yang telah terbukti berhasil. Komunitas seperti ini selaras dengan model Professional Learning Community (PLC) yang terbukti meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Refleksi juga melibatkan **penyesuaian dan redesain** strategi pembelajaran berbasis data dan pengalaman. Data evaluasi hasil belajar siswa, catatan observasi, maupun performa LMS dapat menjadi basis untuk revisi perencanaan. Guru yang adaptif akan menjadikan data ini sebagai bahan evaluasi bukan hanya pada pendekatan teknis, tetapi juga pada dimensi filosofis dan nilai-nilai mendidik di era digital.

Dengan demikian, refleksi dan umpan balik bukanlah tahap akhir, melainkan “titik balik” menuju inovasi berikutnya. Guru SMK dituntut menjadi praktisi reflektif yang mampu menyeimbangkan antara teknologi dan nilai, antara strategi dan kepekaan, antara kecepatan inovasi dan kedalaman makna pendidikan.

B. Penerapan Literasi Digital di Kelas SMK

Di tengah transformasi pendidikan vokasi yang terus berkembang, literasi digital telah menjelma menjadi fondasi utama yang harus dimiliki oleh setiap guru dan siswa di SMK. Lebih dari sekadar kemampuan mengoperasikan perangkat teknologi, literasi digital mencakup cara berpikir, bersikap, dan berinteraksi dengan informasi digital secara kritis, etis, dan kreatif. Bab ini mengeksplorasi bagaimana penerapan literasi digital dapat dilakukan secara konkret di dalam kelas SMK, dengan mengintegrasikan aspek kognitif, sosial, dan teknologis ke dalam proses belajar-mengajar.

Literasi digital dalam konteks SMK tidak hanya relevan untuk kompetensi dasar, melainkan juga penting dalam pengembangan soft skills seperti berpikir kritis, problem solving, kolaborasi, dan komunikasi. Oleh karena itu, guru perlu merancang pembelajaran yang tidak hanya transfer knowledge, tetapi juga memungkinkan siswa untuk membaca, menulis, dan mencipta secara digital (digital reading, writing, and creation). Selain itu, penting untuk menciptakan ekosistem kelas yang mendukung kolaborasi digital, penggunaan sumber daya terbuka, serta penguatan kesadaran terhadap keamanan dan etika digital.

Bab ini terdiri dari lima subbab yang membahas secara mendalam strategi dan praktik terbaik dalam menerapkan literasi digital di kelas SMK. Dimulai dengan pembahasan keterampilan dasar digital reading–writing–design, dilanjutkan dengan upaya mendorong kolaborasi antarsiswa melalui teknologi. Penekanan juga diberikan pada penilaian otentik berbasis portfolio digital, serta pentingnya validasi informasi dalam era post-truth dan banjir disinformasi. Akhirnya, bab ini menutup dengan eksplorasi pemanfaatan tools open source sebagai alternatif inklusif dalam mengembangkan kemampuan literasi digital di berbagai keterbatasan sumber daya.

Dengan pendekatan naratif, aplikatif, dan berbasis riset, Bab 8 ini diharapkan menjadi panduan praktis dan filosofis bagi guru SMK untuk mentransformasi pembelajaran di kelas menjadi ruang literasi digital yang hidup dan bermakna.

Digital Reading–Writing–Design Skill

Kemampuan membaca, menulis, dan mendesain secara digital merupakan bagian penting dari literasi digital yang wajib dimiliki guru dan siswa SMK dalam menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21. Digital reading bukan hanya tentang kemampuan mengakses informasi daring, tetapi juga mencakup keterampilan menavigasi hypertext, mengevaluasi kredibilitas sumber, serta mengelola informasi secara kritis dan selektif (Leu et al., 2013). Dalam konteks ini, siswa SMK perlu dilatih agar tidak hanya mengonsumsi informasi, tetapi mampu menilai, membandingkan, dan menyintesis informasi dari berbagai kanal digital secara bijak dan bertanggung jawab.

Digital writing, di sisi lain, bukan semata mengetik di komputer, melainkan menyusun pesan yang bermakna dengan mempertimbangkan audiens digital, konteks media, serta etika publikasi. Kegiatan ini mencakup keterampilan membuat blog, menulis di platform kolaboratif seperti Google Docs, hingga membuat konten edukatif di media sosial (Ng, 2012). Menurut Warschauer (2010), digital writing juga memperkuat kemampuan berpikir kritis, karena proses menyusun teks digital mendorong pengguna untuk merancang struktur argumentasi, mendukung gagasan dengan data, dan menggunakan visualisasi sebagai penguat pesan.

Kemampuan digital design atau keterampilan desain digital menjadi aspek esensial di dunia kerja masa kini, terlebih di pendidikan vokasi. Guru dan siswa SMK didorong untuk menguasai tools desain grafis, infografis, animasi, hingga video editor sebagai bagian dari pembelajaran berbasis proyek. Literasi desain tidak hanya melatih teknis visual, tetapi juga kemampuan estetika, komunikasi visual, dan empati terhadap pengguna (Kress & van Leeuwen, 2006). Hal ini sejalan dengan pendekatan multiliterasi yang menggabungkan teks, gambar, suara, dan interaksi digital sebagai bentuk ekspresi dan pemaknaan konten pembelajaran.

Dari perspektif teoretik, keterampilan reading–writing–design digital ini dapat dipahami dalam kerangka teori multiliterasi (New London Group, 1996) yang menekankan pentingnya kemampuan berkomunikasi dalam berbagai format media. Teori tersebut juga mendukung pandangan bahwa proses belajar di era digital tidak lagi linier, melainkan bersifat hiper, multimodal, dan interaktif. Dalam ranah SMK, integrasi literasi ini menjadi langkah strategis untuk membekali siswa dengan kompetensi literasi kerja digital (digital work-readiness) yang kini menjadi indikator keberhasilan pendidikan vokasi. Dalam praktiknya, guru perlu menciptakan ruang pembelajaran yang memberi kesempatan eksploratif dan reflektif terhadap proses penciptaan konten digital.

Dalam konteks pendidikan vokasi, kemampuan literasi digital tidak hanya menyangkut aspek teknis penggunaan perangkat atau aplikasi, melainkan lebih luas melibatkan pemahaman kritis terhadap informasi digital, kemampuan menulis dan mendesain konten digital, serta integrasi keterampilan tersebut dalam proses belajar. Digital reading, digital writing, dan digital design menjadi tiga pilar keterampilan utama dalam membentuk siswa yang melek digital di SMK.

Digital reading melibatkan kemampuan untuk mencari, memahami, mengevaluasi, dan menyintesis informasi dari berbagai sumber digital. Leu et al. (2013) menekankan bahwa keterampilan membaca digital sangat berbeda dari membaca cetak karena mengharuskan siswa untuk melakukan navigasi non-linear dan berpindah antar media. Dalam pembelajaran di SMK, siswa sering dihadapkan pada teks multimodal seperti diagram teknis, video tutorial, artikel berita industri, atau spesifikasi perangkat—semuanya menuntut literasi digital tingkat lanjut.

Kemampuan menulis digital (digital writing) melampaui sekadar mengetik teks di layar. Menurut Richardson (2010), digital writing mencakup kemampuan berargumentasi, berkomunikasi, dan mempresentasikan ide melalui berbagai format seperti blog, infografik, video, maupun caption media sosial. Guru SMK perlu mengajarkan struktur penulisan berbasis digital yang otentik dan kontekstual, misalnya membuat proposal teknis atau laporan proyek berbasis digital.

Digital design atau keterampilan merancang visual digital merupakan kompetensi yang relevan untuk siswa SMK dalam hampir semua program keahlian. Termasuk di dalamnya adalah kemampuan menggunakan aplikasi desain grafis, perangkat lunak simulasi teknis, atau platform presentasi interaktif. Menurut Hobbs (2017), desain digital menjadi bentuk ekspresi kreatif yang memungkinkan siswa menunjukkan pemahamannya terhadap konten dalam format yang lebih dinamis dan komunikatif.

Dalam praktiknya, ketiga keterampilan ini tidak dapat dipisahkan dan saling berkelindan. Proyek berbasis digital (misalnya membuat kampanye branding produk siswa) membutuhkan riset daring (digital reading), penyusunan narasi dan dokumentasi (digital writing), serta perwujudan visual (digital design). Oleh karena itu, guru perlu merancang aktivitas pembelajaran yang memungkinkan sinergi ketiganya secara terintegrasi.

Salah satu model pedagogis yang mendukung integrasi tersebut adalah SAMR Model (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) dari Puentedura (2014), yang dapat digunakan guru untuk mengidentifikasi sejauh mana teknologi mengubah proses belajar. Dalam tahap redefinition, guru mendorong siswa untuk menciptakan produk digital yang tidak mungkin dilakukan tanpa teknologi, seperti augmented reality project atau vlog dokumentasi teknis.

Pada tataran strategi, guru SMK disarankan menggunakan pendekatan blended learning atau hybrid learning untuk memperluas ruang eksplorasi digital siswa. Platform seperti Google Workspace, Canva, CapCut, atau Notion dapat dimanfaatkan untuk mendorong partisipasi siswa dalam aktivitas membaca, menulis, dan mendesain secara digital.

Dari sisi kebijakan, Kemendikbudristek melalui Kurikulum Merdeka memberi ruang bagi guru untuk mengembangkan proyek penguatan profil pelajar Pancasila (P5) yang bisa dikaitkan dengan literasi digital. Proyek seperti “Suara Digital untuk Lingkungan” atau “Kampanye Keselamatan Berkendara” memungkinkan siswa menggunakan literasi digital sebagai alat ekspresi sosial dan vokasional.

Penelitian oleh Ng (2012) menunjukkan bahwa kemampuan literasi digital siswa sangat bergantung pada peran guru sebagai fasilitator dan model. Oleh karena itu, guru harus terlebih dahulu memiliki pemahaman mendalam tentang digital literacy framework serta menguasai praktik baik dalam mengajar keterampilan tersebut.

Untuk mendukung pembelajaran berbasis keterampilan digital ini, evaluasi pembelajaran juga harus adaptif. Rubrik penilaian harus mencakup indikator seperti relevansi isi, orisinalitas, estetika digital, dan dampak pesan. Rubrik ini sebaiknya dikembangkan bersama siswa agar terjadi metakognisi dan peningkatan kualitas pembelajaran.

Berikut adalah contoh tabel integratif yang dapat digunakan guru SMK:

Kegiatan	Keterampilan Digital	Tools yang Digunakan	Penilaian
Menganalisis artikel industri	Digital Reading	Google Scholar, Pocket	Analisis isi dan keakuratan
Menulis laporan proyek	Digital Writing	Google Docs, Grammarly	Struktur, bahasa, argumen
Mendesain kampanye visual	Digital Design	Canva, Figma, CapCut	Estetika, pesan visual

Literasi digital di kelas SMK bukan sekadar tambahan pelengkap kurikulum, melainkan merupakan keterampilan utama untuk menyiapkan siswa menghadapi dunia kerja dan kehidupan digital. Guru perlu mengembangkan strategi pembelajaran yang tidak hanya mengajarkan cara menggunakan teknologi, tetapi juga cara berpikir, beretika, dan mencipta dalam dunia digit

Kolaborasi Antar Siswa melalui Teknologi

Kolaborasi antar siswa dalam era digital tidak lagi terbatas pada ruang kelas fisik, melainkan meluas ke dalam dunia maya yang bersifat real-time, asinkron, maupun berbasis proyek lintas wilayah. Konsep *collaborative learning* yang dikembangkan oleh Vygotsky (1978) melalui Zone of Proximal

Development (ZPD) memberi dasar bahwa pembelajaran yang bermakna tumbuh melalui interaksi sosial, di mana siswa saling membimbing dalam zona perkembangan mereka. Teknologi memperkuat kerangka ini dengan menyediakan platform seperti Google Workspace, Padlet, Trello, hingga Miro yang memungkinkan siswa berkolaborasi dalam merancang, mengedit, memberi umpan balik, dan menyelesaikan tugas bersama secara aktif dan reflektif.

Lebih dari sekadar kooperatif, bentuk kolaborasi digital menuntut keterampilan komunikasi interpersonal lintas media, manajemen konflik daring, serta kesadaran akan etika dalam ruang digital. Hal ini sejalan dengan model *21st Century Skills* dari P21 Framework yang menekankan bahwa kolaborasi kini mencakup digital citizenship, keterbukaan budaya, serta kemampuan beradaptasi dalam konteks teknologi yang terus berubah. Dalam konteks SMK, penggunaan media digital untuk proyek-proyek bersama, simulasi kerja tim, dan presentasi virtual memberi pengalaman nyata seperti di dunia kerja industri masa depan.

Penelitian yang dilakukan oleh Voogt et al. (2015) menyebutkan bahwa kolaborasi berbasis teknologi meningkatkan hasil belajar melalui penguatan pemahaman bersama (*shared understanding*), pemecahan masalah (*co-construction of knowledge*), dan kesadaran metakognitif. Proyek kolaboratif yang difasilitasi teknologi juga menciptakan peluang untuk mengeksplorasi pembelajaran lintas disiplin, seperti integrasi teknik, kewirausahaan, dan desain melalui platform digital. Ini sangat relevan untuk SMK yang mengedepankan pembelajaran berbasis produksi dan kebutuhan industri.

Dari perspektif konstruktivisme sosial, kolaborasi antar siswa melalui teknologi memungkinkan terjadinya dialog otentik yang memperkuat makna personal dan kolektif terhadap suatu pengetahuan. Guru berperan sebagai fasilitator yang menyediakan kerangka dan alat bantu kolaboratif, bukan sebagai pusat informasi. Model pembelajaran seperti *Collaborative Problem Solving* (OECD, 2017) serta *Project-Based Collaboration* dalam *blended learning* menjadi strategi konkret yang dapat diterapkan. Dengan demikian, integrasi kolaborasi digital bukan hanya mendukung proses

belajar, tetapi juga membentuk karakter siswa sebagai pekerja kolaboratif, komunikatif, dan solutif di era Society 5.0.

Kolaborasi merupakan keterampilan abad ke-21 yang semakin mendasak untuk dikembangkan dalam ekosistem pendidikan modern, khususnya di lingkungan SMK yang menyiapkan siswa menghadapi tantangan dunia kerja. Seiring dengan penetrasi teknologi digital ke dalam ruang kelas, pendekatan kolaboratif kini dapat dimediasi oleh beragam platform, aplikasi, dan alat digital yang memperluas ruang interaksi antarsiswa melampaui batas ruang dan waktu. Dalam konteks SMK swasta di Indonesia, kolaborasi berbasis teknologi tidak hanya menjawab kebutuhan akan efisiensi dan inovasi, tetapi juga menumbuhkan rasa tanggung jawab kolektif, kepemimpinan partisipatif, dan kemampuan berkomunikasi lintas perbedaan. Teknologi menjadi jembatan penghubung yang memfasilitasi proses kerja tim yang dinamis, memungkinkan kolaborasi sinkron dan asinkron, serta membuka peluang untuk pembelajaran berbasis proyek lintas jurusan dan lintas sekolah.

Berbagai teori telah memperkuat urgensi kolaborasi digital dalam praktik pembelajaran. Vygotsky (1978) menekankan pentingnya interaksi sosial dalam zona perkembangan proksimal (ZPD), yang diperluas melalui kolaborasi daring. Teori pembelajaran sosial Bandura (1986) menunjukkan bagaimana pengamatan dan keterlibatan aktif dalam kelompok dapat memperkuat konstruksi pengetahuan. Selain itu, model Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) menggarisbawahi bahwa teknologi dapat meningkatkan kualitas kolaborasi dan hasil belajar melalui struktur tugas bersama yang terintegrasi.

Hasil studi Järvelä et al. (2020) juga memperlihatkan bahwa kolaborasi digital meningkatkan keterlibatan siswa dan efisiensi penyelesaian tugas dalam proyek berbasis masalah. Oleh karena itu, guru SMK perlu memahami bahwa kolaborasi tidak sekadar kerja kelompok, tetapi merupakan proses pengembangan kompetensi kolaboratif yang perlu dirancang secara sengaja dan difasilitasi melalui teknologi yang tepat guna.

Dalam implementasinya, kolaborasi digital di kelas SMK dapat dikembangkan melalui berbagai pendekatan strategis. Salah satu pendekatan yang efektif adalah melalui Proyek Kolaboratif Digital (Digital Collaborative Project), di mana siswa dari berbagai jurusan atau kelas dapat bekerja sama menyelesaikan tantangan atau memproduksi karya digital seperti video edukatif, presentasi interaktif, atau desain produk berbasis CAD. Google Workspace for Education, Microsoft Teams, dan platform seperti Padlet, Trello, atau Notion dapat menjadi sarana untuk membagi tugas, mengoordinasikan peran, dan menyusun timeline kerja bersama. Praktik ini mendorong siswa mengembangkan keterampilan perencanaan, komunikasi, resolusi konflik, serta literasi teknologi yang menyatu dalam satu proses pembelajaran otentik. Studi oleh Trust & Prestridge (2021) mengungkapkan bahwa siswa yang terlibat dalam proyek kolaboratif daring menunjukkan motivasi lebih tinggi dan kecenderungan berpikir kritis yang lebih baik dibanding pembelajaran individual.

Kolaborasi juga dapat didesain dalam bentuk diskusi interaktif melalui forum daring, baik dalam Learning Management System (LMS) sekolah maupun media sosial yang diarahkan secara edukatif. Diskusi berbasis studi kasus, debat digital, atau refleksi bersama berbasis video dapat memunculkan keragaman perspektif siswa dan memperluas ruang berpikir kritis mereka. Guru berperan penting sebagai fasilitator yang mengarahkan diskusi, menetapkan netiket digital, dan memberikan scaffolding berupa pertanyaan pemantik atau sumber bacaan digital.

Dalam praktiknya, kolaborasi digital ini sebaiknya juga mempertimbangkan prinsip inklusi dan kesetaraan partisipasi siswa, dengan memperhatikan variasi gaya belajar dan latar belakang sosial-ekonomi siswa di SMK swasta. Penelitian oleh P21 (Partnership for 21st Century Learning) menegaskan bahwa lingkungan kolaboratif yang dikelola dengan baik berkontribusi signifikan terhadap penguatan empati, toleransi, dan kepemimpinan siswa dalam situasi yang kompleks.

Penerapan kolaborasi digital secara efektif membutuhkan ekosistem teknologi sekolah yang mendukung. Kepala sekolah dan yayasan perlu menyediakan infrastruktur jaringan yang memadai, pelatihan literasi

digital bagi guru dan siswa, serta kebijakan penggunaan perangkat yang mendukung integrasi kolaborasi ke dalam kurikulum. Tak kalah penting, penguatan budaya sekolah berbasis gotong royong dan kolaborasi perlu ditumbuhkan melalui kebijakan reward, kegiatan ekstrakurikuler, maupun showcase karya siswa yang melibatkan kerja tim digital. Studi dari OECD (2023) menunjukkan bahwa sekolah yang berhasil menerapkan kolaborasi digital secara menyeluruh menunjukkan peningkatan partisipasi siswa, keterlibatan orang tua, dan reputasi institusi yang meningkat di mata masyarakat. Maka, kolaborasi antar siswa melalui teknologi bukan sekadar pelengkap pembelajaran, tetapi fondasi strategis untuk mencetak lulusan SMK yang adaptif, komunikatif, dan siap bekerja dalam tim lintas bidang di masa depan.

Penilaian Otentik dan Portofolio Digital

Penilaian otentik merupakan paradigma evaluasi pembelajaran yang menekankan keaslian, kontekstualitas, dan kebermaknaan hasil belajar siswa. Wiggins (1993) menekankan bahwa penilaian otentik mensyaratkan siswa menunjukkan pemahaman melalui produk nyata, kinerja aktual, dan solusi atas masalah kehidupan nyata. Dalam konteks SMK, hal ini sangat relevan karena kompetensi yang dikembangkan bukan hanya pada ranah kognitif, tetapi juga pada keterampilan teknis dan sikap kerja profesional. Portofolio digital menjadi sarana representatif untuk merekam proses dan hasil belajar secara komprehensif dan berkelanjutan.

Literatur terkini menyebutkan bahwa penilaian otentik mendorong peningkatan motivasi belajar karena memberikan makna dan relevansi terhadap kehidupan siswa. Menurut Mueller (2018), penilaian otentik memungkinkan integrasi antara teknologi dan pembelajaran melalui dokumentasi proses belajar siswa seperti vlog pembelajaran, video praktik kerja, e-journal reflektif, hingga proyek multimedia. Dalam kerangka ini, literasi digital bukan hanya alat bantu teknis, tetapi bagian integral dari proses evaluasi itu sendiri. Ini mendorong siswa SMK untuk membangun kesadaran diri, tanggung jawab terhadap pekerjaan, dan kemampuan mempresentasikan hasil kerjanya secara digital.

Portofolio digital juga mendukung pendekatan formatif dalam evaluasi, di mana guru dan siswa dapat merefleksikan capaian secara terus-menerus. Teori evaluasi formatif dari Black & Wiliam (2009) menggarisbawahi pentingnya umpan balik konstruktif dan dialog reflektif antara guru dan siswa. Dalam praktiknya, platform seperti Google Sites, Mahara, atau bahkan media sosial edukatif bisa digunakan untuk mengelola portofolio digital. Ketersediaan bukti belajar digital ini juga sangat membantu guru dalam proses asesmen berbasis kompetensi dan pengambilan keputusan berbasis data.

Penerapan penilaian otentik dan portofolio digital sebaiknya tidak dilakukan secara parsial. Pendekatan yang sistemik diperlukan, mulai dari pelatihan guru dalam merancang rubrik otentik, penyelarasan dengan kurikulum dan ATP, serta integrasi platform digital yang aman dan mudah digunakan. Beberapa riset mutakhir, seperti yang dilakukan oleh Kim & Choi (2021) dan Wahyuni et al. (2023), menunjukkan bahwa penggunaan portofolio digital meningkatkan kemampuan berpikir kritis, literasi media, dan kolaborasi siswa. Dalam ekosistem pendidikan SMK yang diarahkan pada pembelajaran kontekstual dan berorientasi industri, pendekatan ini menjadi sangat strategis.

Dalam dunia pendidikan abad ke-21, pendekatan terhadap asesmen mengalami transformasi signifikan. Paradigma penilaian tidak lagi terpusat pada hasil akhir semata, melainkan bergeser ke arah proses, keaslian, dan relevansi kontekstual. Dalam konteks SMK swasta di Indonesia, penilaian otentik dan portofolio digital menjadi strategi yang strategis dalam mengintegrasikan literasi digital ke dalam proses pembelajaran yang bermakna. Penilaian otentik memungkinkan guru mengamati, mengevaluasi, dan merefleksikan performa siswa dalam konteks nyata, sementara portofolio digital berfungsi sebagai media dokumentasi proses dan produk pembelajaran yang berbasis teknologi.

Penilaian otentik menekankan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Hal ini sejalan dengan kerangka Bloom's Taxonomy Revisited yang menempatkan "create" sebagai tahapan tertinggi dalam proses berpikir. Dalam ranah pendidikan

vokasi, asesmen otentik dapat diwujudkan melalui proyek berbasis dunia kerja, presentasi digital, desain produk, maupun pemecahan masalah riil menggunakan teknologi. Menurut Gulikers et al. (2004), asesmen otentik yang efektif mencakup lima elemen: tugas yang menyerupai dunia nyata, kriteria evaluasi eksplisit, keterlibatan aktif siswa, lingkungan otentik, dan penggunaan alat bantu yang sesuai.

Sementara itu, portofolio digital berfungsi sebagai tempat mengarsipkan proses pembelajaran dan produk akhir siswa dalam format digital. Menurut Barrett (2007), portofolio digital memiliki kekuatan dalam menunjukkan perkembangan kompetensi, proses berpikir reflektif, dan integrasi teknologi dalam pembelajaran. Dalam praktiknya di SMK, portofolio digital dapat berupa kumpulan video proses kerja, slide presentasi proyek, tangkapan layar aplikasi yang digunakan, serta refleksi pribadi siswa terhadap proses dan hasil yang mereka capai. Hal ini memperkaya bukti autentik dari kompetensi yang tidak selalu dapat dicapai melalui tes tertulis.

Penggunaan platform seperti Google Sites, Mahara, Padlet, atau bahkan blog pribadi dapat difungsikan sebagai media portofolio digital. Selain mudah diakses dan dikelola, platform-platform tersebut juga memungkinkan terjadinya proses peer assessment dan umpan balik dari guru maupun teman sebaya. Menurut penelitian oleh Hatzipanagos & Warburton (2009), integrasi portofolio digital dalam pembelajaran meningkatkan engagement siswa, mempromosikan pembelajaran reflektif, dan memperkuat pencapaian tujuan pembelajaran individual.

Implementasi penilaian otentik dan portofolio digital juga sejalan dengan prinsip Merdeka Belajar yang mengutamakan pembelajaran bermakna dan personalisasi proses belajar. Siswa diberi ruang untuk menunjukkan identitas, preferensi belajar, serta kemampuannya dalam menavigasi tantangan dunia nyata. Di SMK, hal ini sangat relevan karena pendidikan vokasi menekankan pada kesiapan kerja dan keterampilan praktis. Portofolio digital menjadi cermin atas kapabilitas riil siswa dalam beradaptasi dengan kebutuhan dunia kerja berbasis teknologi.

Lebih jauh, proses penilaian ini dapat digunakan oleh guru untuk melakukan asesmen formatif yang berkelanjutan. Umpan balik dapat diberikan secara bertahap melalui catatan digital, komentar dalam platform, atau sesi konsultasi daring. Ini memperkuat konsep pembelajaran sebagai proses berkelanjutan, tidak berhenti pada satu titik penilaian. Dengan demikian, guru tidak hanya menjadi evaluator tetapi juga fasilitator pengembangan kompetensi digital siswa.

Dalam aspek penguatan budaya belajar, portofolio digital dapat menciptakan rasa kepemilikan terhadap hasil kerja siswa. Mereka menjadi lebih bertanggung jawab atas proses belajarnya karena melihat langsung bagaimana setiap langkah terdokumentasi. Hal ini juga membantu siswa dalam mempersiapkan dokumen kompetensi untuk keperluan seleksi magang, lomba keterampilan, maupun rekrutmen kerja.

Kendati demikian, tantangan dalam pelaksanaan penilaian otentik dan portofolio digital tidak dapat diabaikan. Di antaranya adalah kesiapan guru dalam merancang tugas otentik yang sesuai, ketersediaan infrastruktur digital yang memadai, dan literasi digital siswa yang belum merata. Oleh karena itu, pelatihan bagi guru dan dukungan kebijakan sekolah menjadi krusial untuk memastikan keberhasilan implementasi.

Sebagai solusi, pendekatan bertahap dapat diterapkan. Guru dapat memulai dari tugas-tugas sederhana berbasis proyek dan refleksi pribadi, kemudian berkembang menjadi portofolio digital tematik atau lintas mata pelajaran. Kolaborasi antar guru lintas kompetensi keahlian juga menjadi strategi efektif dalam merancang asesmen yang kaya dan bermakna.

Dengan demikian, penilaian otentik dan portofolio digital bukan hanya instrumen evaluasi, melainkan bagian integral dari ekosistem pembelajaran digital di SMK. Ia memungkinkan guru menilai lebih dari sekadar hafalan dan reproduksi informasi—melainkan kreativitas, proses berpikir kritis, dan kompetensi abad ke-21 siswa yang sebenarnya. Implementasi strategi ini menjadi salah satu langkah transformasional dalam membangun budaya belajar yang adaptif, mandiri, dan selaras dengan visi pendidikan vokasi masa depan.

Literasi Media dan Validasi Informasi

Literasi media menjadi kompetensi esensial dalam era banjir informasi digital. Menurut Hobbs (2010), literasi media adalah kemampuan untuk mengakses, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan pesan dalam berbagai bentuk media. Di lingkungan SMK, di mana siswa terpapar informasi dari berbagai sumber—baik dalam konteks pembelajaran maupun sosial—kemampuan untuk memilah informasi yang akurat dan relevan menjadi kunci pembentukan karakter yang kritis dan bertanggung jawab. Literasi media menghindarkan siswa dari jebakan hoaks, disinformasi, dan bias algoritmik.

UNESCO (2017) memperluas konsep literasi media menjadi Media and Information Literacy (MIL), yang mencakup keterampilan dalam mengidentifikasi sumber terpercaya, memverifikasi isi pesan, dan merefleksikan nilai-nilai yang terkandung dalam informasi digital. Di SMK, penguatan MIL dapat dilakukan melalui pembelajaran lintas kurikulum yang mengintegrasikan penilaian berbasis proyek, tugas investigatif berbasis berita, atau bahkan simulasi pengambilan keputusan berbasis data. Kegiatan ini melatih siswa untuk menjadi konsumen sekaligus produsen informasi yang sadar etika dan kebenaran.

Selain itu, validasi informasi menjadi praktik penting dalam ekosistem pembelajaran digital. Menurut teori evaluasi sumber dari Metzger & Flanagin (2013), siswa perlu dilatih untuk mengenali kredibilitas melalui lima aspek utama: akurasi, otoritas, objektivitas, aktualitas, dan cakupan informasi. Guru perlu menjadi fasilitator yang membimbing proses ini melalui dialog, bimbingan berbasis masalah, dan pemodelan eksplisit tentang bagaimana melakukan pencarian informasi kritis secara online. Hal ini sangat kontekstual dengan kebutuhan SMK untuk membentuk tenaga kerja yang tidak hanya terampil teknis tetapi juga cerdas secara digital.

Penanaman literasi media juga mendukung pembentukan budaya sekolah yang transparan, demokratis, dan inklusif. Siswa yang memiliki kemampuan literasi informasi dan media tinggi cenderung mampu mengekspresikan gagasan, menyuarakan pendapat dengan argumentasi yang valid, dan memahami perspektif orang lain. Riset dari Livingstone &

Helsper (2007) menunjukkan bahwa integrasi MIL dalam pembelajaran meningkatkan partisipasi aktif siswa dan mengurangi kesenjangan digital antarindividu. Oleh karena itu, penguatan literasi media dan validasi informasi bukan hanya tanggung jawab mata pelajaran TIK, melainkan menjadi ranah kolaboratif seluruh komunitas pembelajar di SMK.

Dalam ekosistem pendidikan digital yang terus berkembang, literasi media telah menjadi kompetensi esensial yang tidak hanya mencakup kemampuan mengakses dan menggunakan media, tetapi juga mencakup keterampilan dalam menganalisis, mengevaluasi, dan memproduksi konten secara kritis. Literasi media dalam konteks SMK menjadi semakin krusial mengingat siswa terlibat dalam proses pembelajaran yang sangat bergantung pada sumber daya digital, baik dalam bentuk video, artikel daring, aplikasi edukatif, hingga platform kolaboratif. Di tengah arus informasi yang masif dan kompleks, siswa dan guru perlu memiliki kemampuan untuk memilah informasi yang valid, menghindari misinformasi, dan membentuk penilaian berdasarkan data yang sah.

Konsep literasi media berkembang dari pendekatan awal yang fokus pada keterampilan teknis menuju ranah pemikiran kritis dan kesadaran sosial. Menurut Aufderheide (1993) dan Buckingham (2003), literasi media tidak hanya tentang memahami isi media, tetapi juga bagaimana media membentuk persepsi, identitas, dan nilai dalam masyarakat. Di era digital, pemahaman ini meluas hingga mencakup algoritma, filter bubble, dan ekosistem platform digital yang membentuk cara siswa berinteraksi dan memperoleh pengetahuan. Oleh karena itu, guru SMK perlu mengintegrasikan prinsip-prinsip literasi media dalam setiap proses pembelajaran, termasuk dalam diskusi kelas, pemilihan sumber, serta aktivitas proyek.

Validasi informasi menjadi aspek kunci dalam penguatan literasi media. Banyaknya hoaks, konten manipulatif, dan informasi bias yang beredar di internet menuntut kemampuan siswa untuk mengembangkan keterampilan verifikasi. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah strategi SIFT (Stop, Investigate the source, Find better coverage, and Trace claims), yang dikembangkan oleh Mike Caulfield. Guru SMK dapat mengajarkan metode ini dalam kegiatan pembelajaran, seperti saat siswa mengerjakan

proyek berbasis penelitian atau menyusun konten media digital. Validasi informasi juga dapat dipraktikkan melalui kegiatan berbasis studi kasus, diskusi analitis, dan evaluasi silang antarsumber.

Dalam praktik di kelas, integrasi literasi media dan validasi informasi dapat diwujudkan melalui proyek kolaboratif seperti analisis konten media sosial, pembuatan infografik berbasis data, atau debat daring yang mengharuskan siswa menyajikan argumen dengan referensi valid. Selain itu, guru dapat memanfaatkan tools digital seperti Google Fact Check, Snopes, atau Turnitin untuk mengajarkan pentingnya keaslian dan keabsahan informasi. Literasi media tidak hanya meningkatkan daya pikir kritis siswa, tetapi juga membentuk karakter etis dan tanggung jawab digital.

Penilaian terhadap kompetensi literasi media dan validasi informasi harus mencerminkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Rubrik penilaian sebaiknya mencakup aspek seperti kemampuan mengenali bias, menyusun argumen berbasis data, serta menyaring informasi yang dapat dipertanggungjawabkan. Di SMK, penerapan ini dapat dikaitkan langsung dengan konteks kejuruan, seperti analisis tren industri, penyusunan laporan pasar, atau kampanye digital kewirausahaan siswa. Guru perlu menjadi fasilitator yang membimbing proses berpikir siswa, bukan hanya sebagai penyampai konten.

Dengan demikian, literasi media dan validasi informasi bukan hanya menjadi bagian dari kurikulum keterampilan abad 21, tetapi merupakan prasyarat bagi generasi muda untuk menjadi warga digital yang cerdas, kritis, dan bertanggung jawab. Dalam konteks SMK swasta di Indonesia, penguatan literasi media menjadi upaya strategis dalam menjembatani kesenjangan informasi, meningkatkan kualitas pembelajaran, serta memperkuat karakter peserta didik di tengah derasnya arus digitalisasi informasi.

Penggunaan Tools Open Source

Penggunaan perangkat lunak open source dalam pendidikan, khususnya di SMK, memberikan peluang besar untuk meningkatkan akses, fleksibilitas, dan kreativitas pembelajaran. Open source merujuk pada perangkat lunak yang kode sumbernya dapat diakses, dimodifikasi, dan didistribusikan

secara bebas. Menurut teori teknologi terbuka (von Hippel, 2005), keterbukaan dalam inovasi memungkinkan pengguna untuk berperan aktif dalam pengembangan dan adaptasi solusi sesuai kebutuhan spesifik, yang dalam konteks SMK sangat relevan dengan kebutuhan kurikulum kejuruan yang dinamis.

Keunggulan tools open source seperti LibreOffice, GIMP, Moodle, Audacity, Blender, hingga software CAD berbasis open source menjadi alternatif hemat biaya dan setara kompetensi dibandingkan perangkat lunak berbayar. Menurut Wheeler (2004), open source juga mendorong pedagogi konstruktivis karena memungkinkan modifikasi, eksperimen, dan kolaborasi dalam pembelajaran. Di SMK, guru dapat memanfaatkan LMS open source seperti Moodle untuk membangun modul pembelajaran berbasis proyek dan integrasi multimedia, sementara siswa bisa belajar multimedia melalui GIMP atau audio editing melalui Audacity secara mandiri maupun kolaboratif.

Dari perspektif literasi digital, penguasaan tools open source memperkuat kemampuan teknologis siswa sekaligus menanamkan nilai etis, seperti kebebasan digital, keterbukaan, dan tanggung jawab penggunaan teknologi. Pendekatan ini sejalan dengan nilai-nilai pendidikan digital UNESCO yang menekankan pada pengembangan kemampuan menggunakan, menciptakan, dan mengevaluasi teknologi secara kritis dan bertanggung jawab. Guru perlu merancang kegiatan eksploratif yang mendorong siswa tidak hanya menjadi pengguna pasif, tetapi juga kreator aktif dalam ekosistem teknologi terbuka.

Implementasi open source di SMK juga memerlukan strategi pelatihan berkelanjutan dan komunitas belajar guru yang mendukung. Model komunitas pembelajar profesional (Vescio, Ross & Adams, 2008) sangat ideal diterapkan dalam membangun ekosistem literasi open source di sekolah. Praktik baik dari negara seperti Finlandia dan India menunjukkan bahwa integrasi open source dapat meningkatkan efisiensi anggaran sekolah sekaligus memperkuat kemandirian teknologi dalam pendidikan. Dengan demikian, pemanfaatan tools open source bukan hanya solusi teknis, tetapi

juga strategi transformatif dalam membangun SMK yang berdaulat secara digital.

Pemanfaatan tools open source dalam pendidikan SMK bukan sekadar strategi efisiensi biaya, tetapi juga merupakan pendekatan strategis untuk mendorong kemandirian teknologi, kreativitas pembelajaran, serta penguatan literasi digital yang lebih luas. Tools open source menawarkan fleksibilitas, keterbukaan, dan peluang modifikasi yang sangat sesuai dengan semangat pendidikan vokasi yang adaptif dan berbasis kebutuhan lokal. Dalam konteks SMK swasta di Indonesia, adopsi tools ini menjadi jalan tengah antara keterbatasan anggaran dan tuntutan inovasi digital.

Beberapa tools open source yang telah terbukti efektif di lingkungan pendidikan antara lain adalah **Moodle** untuk Learning Management System (LMS), **LibreOffice** sebagai alternatif produktivitas, **GIMP** dan **Inkscape** untuk desain grafis, serta **Audacity** untuk pengolahan audio. Penggunaan aplikasi-aplikasi ini memberikan ruang kepada guru dan siswa untuk berkreasi tanpa dibatasi lisensi komersial. Lebih jauh lagi, tools ini juga mendorong siswa untuk memahami filosofi teknologi terbuka—membangun bersama dan berbagi demi kemajuan bersama.

Dalam proses pembelajaran, tools open source dapat digunakan untuk merancang modul ajar digital, membuat presentasi interaktif, mengembangkan materi visual, serta mendukung proyek berbasis teknologi. Misalnya, guru produktif jurusan multimedia dapat melatih siswa menggunakan **Blender** untuk modeling 3D, sementara guru TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan) dapat mengarahkan siswa pada sistem operasi **Linux Ubuntu** dan perangkat lunak server terbuka lainnya. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih kontekstual, terhubung langsung dengan dunia kerja digital.

Aspek pedagogis dalam penggunaan tools open source juga penting untuk diperhatikan. Guru perlu mengintegrasikan tools ini tidak sekadar sebagai alat bantu, tetapi sebagai medium berpikir dan berkreasi. Ini sejalan dengan pendekatan konstruktivistik, di mana siswa membangun pemahamannya melalui eksplorasi aktif dan kolaboratif. Di sisi lain, pembelajaran dengan open source juga dapat diarahkan untuk menumbuhkan nilai

gotong royong digital, semangat kolaborasi global, dan kesadaran etis dalam pemanfaatan teknologi.

Adopsi tools open source di SMK juga perlu didukung oleh kebijakan sekolah yang progresif. Kepala sekolah perlu menyediakan pelatihan, forum berbagi praktik baik, serta sistem pendukung teknis agar guru tidak merasa sendirian dalam proses transisi ini. Selain itu, kerja sama dengan komunitas open source nasional maupun internasional seperti **KDE Indonesia**, **ID Ubuntu**, atau **OpenEd** dapat memperkaya sumber daya dan memperluas jejaring pembelajaran.

Secara keseluruhan, penggunaan tools open source menjadi jembatan strategis bagi SMK swasta dalam mewujudkan ekosistem digital yang mandiri, kreatif, dan berkelanjutan. Pendekatan ini tidak hanya mencetak lulusan yang terampil secara teknis, tetapi juga membentuk warga digital yang adaptif, kolaboratif, dan sadar etika di era teknologi terbuka.

C. Transformasi Peran Guru dan Kelas Digital

Memasuki era digital yang sarat dengan disrupsi dan ketidakpastian, peran guru tidak lagi cukup sebagai penyampai informasi atau fasilitator semata. Guru di SMK kini dituntut untuk menjadi *Digital Learning Architect*—arsitek pembelajaran yang merancang, memfasilitasi, dan mengelola ekosistem belajar digital secara dinamis dan berbasis data. Transformasi ini bukan hanya menyangkut penguasaan teknologi, tetapi juga perubahan paradigma tentang bagaimana pembelajaran dirancang, dijalankan, dan dievaluasi dalam konteks kelas digital yang adaptif dan kolaboratif.

Bab ini menyajikan uraian mendalam tentang bagaimana guru perlu membangun ekosistem kelas digital yang tidak hanya mengandalkan teknologi sebagai media, tetapi juga sebagai jembatan relasi, nilai, dan pembentukan karakter siswa. Inovasi pedagogis tidak dapat dilepaskan dari penggunaan *learning analytics* untuk memahami pola keterlibatan siswa, serta strategi *student engagement* yang menekankan aspek sosial-emosional di tengah interaksi virtual. Dalam ruang belajar digital, guru juga perlu memahami nuansa budaya sekolah, kesiapan digital siswa, serta resistensi

yang mungkin muncul dari berbagai pihak, dan meresponsnya dengan pendekatan humanistik serta berbasis solusi.

Pada bagian ini, pembaca akan diajak mengeksplorasi pergeseran mendasar dalam struktur kelas dan peran guru, mulai dari desain kelas kolaboratif berbasis teknologi, integrasi *platform*-reflektif seperti Padlet atau Google Classroom, hingga bagaimana guru melakukan penyesuaian terhadap budaya sekolah digital. Bab ini disusun dengan dukungan teori pendidikan digital, studi kasus praktik baik, serta landasan filosofi pembelajaran abad 21, agar menjadi panduan strategis sekaligus sumber inspirasi bagi guru SMK untuk menjalani transformasi pembelajaran yang sejati—yakni bukan sekadar digital, tetapi juga bermakna, manusiawi, dan membebaskan.

Guru sebagai *Digital Learning Architect*

Dalam konteks pendidikan kejuruan yang tengah mengalami transformasi digital secara masif, peran guru tidak lagi terbatas sebagai instruktur atau fasilitator pembelajaran semata. Guru masa kini—terutama di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)—harus tampil sebagai *Digital Learning Architect*, yakni perancang ekosistem pembelajaran digital yang adaptif, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Perubahan ini menuntut pemahaman menyeluruh atas teknologi, pedagogi, dan konten, sebagaimana tertuang dalam kerangka TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), serta kemampuan untuk menyatukan ketiganya dalam perencanaan pembelajaran yang strategis dan berorientasi pada masa depan.

Konsep *Digital Learning Architect* berakar pada ide bahwa guru bukan hanya pengguna teknologi, tetapi juga perancang strategi instruksional berbasis digital yang mempertimbangkan karakteristik siswa, tujuan pembelajaran, dan dinamika sosial di kelas. Menurut Anderson & Dron (2011), guru digital modern harus menguasai *design thinking*, memiliki fleksibilitas pedagogis, dan mampu melakukan adaptasi berkelanjutan terhadap perubahan teknologi serta kebutuhan belajar siswa.

Peran arsitek digital menuntut guru untuk memiliki visi pembelajaran yang melampaui buku teks dan materi cetak. Guru perlu merancang

pengalaman belajar berbasis proyek, simulasi, dan kolaborasi daring yang memungkinkan siswa mengalami proses pembelajaran sebagai bagian dari dunia nyata. Dalam konteks SMK, hal ini sangat relevan karena pembelajaran kejuruan menuntut keautentikan, keterampilan praktis, dan pemecahan masalah secara kontekstual.

Pendekatan *backward design* (Wiggins & McTighe, 2005) menjadi strategi penting dalam membangun ekosistem digital. Guru memulai dari hasil belajar yang diharapkan, kemudian menyusun asesmen autentik dan pengalaman belajar yang mendukung pencapaian tujuan tersebut. Dalam konteks digital, hal ini mencakup pemilihan *learning management system* (LMS), perangkat lunak, sumber belajar digital, serta strategi interaksi yang memperkuat motivasi dan partisipasi siswa.

Penggunaan platform seperti Moodle, Google Classroom, Edmodo, atau Microsoft Teams tidak hanya sebagai tempat unggahan materi, tetapi sebagai ruang interaktif untuk belajar, berdiskusi, dan berkolaborasi, merupakan langkah awal untuk menjadi arsitek pembelajaran digital. Guru perlu memahami fitur-fitur platform tersebut dan merancang kegiatan belajar yang mendorong eksplorasi, komunikasi, dan keterlibatan aktif siswa.

Aspek penting lainnya dari arsitektur pembelajaran digital adalah personalisasi. Teknologi memberikan peluang bagi guru untuk menyesuaikan konten dan pendekatan dengan kebutuhan individual siswa, terutama melalui penggunaan *learning analytics*. Dengan menganalisis data interaksi siswa di LMS, guru dapat mengidentifikasi siswa yang kesulitan, memberikan umpan balik yang lebih tepat, dan menyesuaikan pendekatan instruksional secara real-time.

Sebagai arsitek digital, guru juga harus mengembangkan keterampilan kepemimpinan digital (*digital leadership*), yang melibatkan kemampuan untuk memengaruhi rekan sejawat, membangun budaya inovasi di sekolah, dan menjadi agen perubahan dalam implementasi teknologi pembelajaran. Menurut Fullan (2013), guru yang menjadi pemimpin dalam pembelajaran digital akan menciptakan ekosistem belajar yang lebih hidup, inklusif, dan terhubung secara global.

Penting pula untuk menekankan bahwa desain pembelajaran digital bukan hanya soal teknologi, tetapi juga menyentuh aspek nilai, etika, dan keadaban digital. Guru sebagai arsitek tidak hanya membangun struktur belajar, tetapi juga nilai-nilai moral dan tanggung jawab penggunaan teknologi. Di sinilah relevansi literasi digital menjadi kunci yang tak terpisahkan dari peran guru digital.

Penerapan pendekatan *blended learning* yang menggabungkan pembelajaran sinkron dan asinkron, daring dan luring, memberikan fleksibilitas bagi siswa SMK dalam mengakses pembelajaran tanpa kehilangan sentuhan personal dari guru. Hal ini juga menciptakan peluang diferensiasi pembelajaran sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing siswa.

Menurut Bates (2015), seorang arsitek pembelajaran digital harus mampu mengintegrasikan tiga aspek penting: *media richness*, *learner control*, dan *instructional design*. Ketiganya memerlukan keterampilan berpikir sistemik dan strategis, di mana guru merancang bukan hanya materi, tetapi seluruh ekosistem belajar yang memfasilitasi pertumbuhan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

Dalam praktiknya, peran ini memerlukan dukungan yang kuat dari manajemen sekolah, baik dalam bentuk pelatihan, fasilitas TIK, hingga kebijakan yang memungkinkan guru melakukan eksplorasi dan inovasi. Guru tidak dapat bekerja sendiri; peran mereka sebagai arsitek perlu dipahami sebagai bagian dari sistem pendidikan yang terintegrasi.

Pengalaman dari SMK unggulan menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi pembelajaran digital sangat ditentukan oleh kesiapan guru dalam merancang pembelajaran yang tidak hanya “online” secara teknis, tetapi “terhubung” secara pedagogis dan humanistik. Hal ini menciptakan ruang belajar yang membangkitkan rasa ingin tahu, menumbuhkan otonomi belajar, dan memperkuat kolaborasi antar siswa.

Dalam kerangka pendidikan vokasi, guru juga perlu memahami ekosistem industri digital yang menjadi tujuan akhir siswa. Oleh karena itu, desain pembelajaran digital harus merepresentasikan tantangan, budaya kerja, dan keterampilan abad 21 yang dibutuhkan di dunia industri, seperti kolaborasi daring, pemecahan masalah lintas disiplin, dan komunikasi digital.

Berbagai riset terkini, seperti yang dilakukan oleh Mishra, Koehler & Henriksen (2022), menekankan bahwa keberhasilan integrasi TPACK dalam pembelajaran digital sangat bergantung pada kesadaran reflektif guru, kapasitas berinovasi, dan keberanian untuk bereksperimen. Ini berarti guru sebagai arsitek pembelajaran digital harus memiliki mindset belajar sepanjang hayat.

Kesiapan menjadi arsitek pembelajaran digital juga dapat dikembangkan melalui pelatihan berbasis praktik, kolaborasi antarguru, komunitas belajar digital, serta refleksi berbasis data. Dengan strategi ini, guru tidak hanya mengadopsi teknologi, tetapi benar-benar menguasainya dan menjadikannya bagian dari praktik profesional mereka.

Transformasi ini bukan tanpa tantangan. Kendala infrastruktur, resistensi kolega, atau kesenjangan kompetensi bisa menjadi penghambat. Namun, dengan pendekatan sistemik dan dukungan kebijakan yang tepat, peran guru sebagai arsitek digital dapat menjadi fondasi kuat bagi kemajuan pembelajaran di SMK.

Guru sebagai *Digital Learning Architect* adalah pilar utama dalam transformasi pendidikan kejuruan. Peran ini tidak lahir secara instan, melainkan melalui proses belajar yang terus-menerus, refleksi mendalam, dan kolaborasi kolektif. Dengan komitmen dan visi yang kuat, guru SMK dapat menjadi perancang perubahan yang menciptakan generasi muda yang kompeten, adaptif, dan siap menghadapi tantangan era digital.

Membangun Ekosistem Kelas Kolaboratif

Dalam era pendidikan digital yang terus berkembang, konsep ekosistem kelas mengalami transformasi signifikan dari yang bersifat individualistik menjadi kolaboratif dan terhubung secara digital. Ekosistem kelas kolaboratif bukanlah sekadar pengaturan tempat duduk berbasis kelompok atau penggunaan forum daring untuk diskusi, melainkan mencerminkan filosofi pembelajaran yang mengedepankan kerja sama, komunikasi efektif, pemecahan masalah bersama, dan penciptaan pengetahuan secara kolektif. Di SMK, kebutuhan ini menjadi semakin krusial karena tuntutan dunia kerja

yang mengedepankan soft skills seperti kerja tim, kolaborasi lintas-disiplin, dan kemampuan adaptif terhadap teknologi.

Pentingnya membangun ekosistem kelas kolaboratif berakar pada teori konstruktivisme sosial dari Vygotsky yang menekankan bahwa belajar adalah proses sosial. Dalam konteks digital, pembelajaran tidak hanya terjadi melalui interaksi langsung, tetapi juga melalui aktivitas asinkron dan sinkron berbasis platform, seperti LMS, Google Workspace, atau Microsoft Teams. Ekosistem ini menciptakan peluang bagi siswa untuk saling mendukung, berdiskusi, dan berbagi sumber belajar, bahkan dari lintas kelas atau lintas program keahlian.

Guru SMK sebagai desainer pembelajaran kolaboratif memegang peran strategis dalam memastikan struktur pembelajaran dirancang dengan alur interaksi yang bermakna. Pembelajaran kolaboratif tidak akan berjalan efektif tanpa scaffolding yang jelas, pembagian peran yang setara, serta pemanfaatan teknologi secara etis dan inklusif. Dalam praktiknya, guru perlu menggunakan strategi seperti *Collaborative Inquiry*, *Design Thinking*, dan *Team-based Learning* untuk memastikan bahwa semua siswa terlibat dan bertumbuh.

Kolaborasi juga menuntut adanya penataan ruang kelas (fisik maupun virtual) yang mendukung partisipasi aktif. Dalam ruang virtual, penggunaan breakout room, papan interaktif, dan dokumen kolaboratif seperti Google Docs atau Padlet menjadi jembatan interaksi yang produktif. Guru harus terampil mengelola dinamika ini, memberikan instruksi yang jelas, menetapkan tenggat waktu realistis, dan mengintegrasikan aktivitas reflektif agar siswa tidak sekadar bekerja bersama, tetapi juga belajar bersama.

Selain aspek pedagogis, dimensi budaya juga penting dalam membangun ekosistem kolaboratif. Guru perlu menanamkan nilai-nilai seperti saling menghargai, tanggung jawab kolektif, dan trustworthiness dalam interaksi digital. Budaya kolaboratif ini memperkuat etos kerja dan sikap profesionalisme sejak dini, sejalan dengan karakter yang diharapkan di dunia kerja industri.

Di sisi lain, guru juga perlu mengembangkan mekanisme asesmen kolaboratif yang adil dan transparan. Misalnya, penggunaan rubrik penilaian proyek kelompok, *peer assessment*, dan refleksi individu yang dikumpulkan melalui video, jurnal digital, atau logbook daring. Semua itu menjadi bagian dari sistem pembelajaran otentik yang tidak hanya mengukur hasil, tetapi juga menilai proses kolaborasi siswa.

Studi oleh Johnson & Johnson (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran kolaboratif berbasis teknologi dapat meningkatkan motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, serta literasi digital siswa. Dalam konteks SMK di Indonesia, hal ini sangat relevan mengingat keberagaman latar belakang siswa dan kebutuhan mereka untuk mengembangkan keterampilan kerja kolaboratif sebagai bagian dari kompetensi abad 21.

Membangun ekosistem kolaboratif juga membuka peluang koneksi antar kelas atau antar sekolah. Dengan dukungan teknologi seperti Google Meet, Zoom, atau platform MOOC lokal, siswa dapat bekerja sama dalam proyek-proyek lintas wilayah bahkan internasional. Hal ini memperluas cakrawala mereka, menumbuhkan semangat global citizenship, dan memperkuat semangat gotong royong digital.

Guru tidak dapat bekerja sendiri untuk mewujudkan ini semua. Diperlukan dukungan struktural dari sekolah seperti kebijakan penguatan budaya kolaborasi, waktu kolaboratif antar guru, serta pelatihan berkelanjutan dalam manajemen pembelajaran digital. Kolaborasi antar guru pun menjadi penting agar terbentuk komunitas praktik yang saling belajar dan bertumbuh.

Ekosistem kolaboratif di kelas SMK bukan hanya tentang teknologi, tetapi juga tentang relasi, nilai, dan visi bersama. Dengan pendekatan strategis, guru mampu menciptakan ruang belajar yang hidup, inklusif, dan transformatif—tempat siswa merasa memiliki, dihargai, dan terdorong untuk berkembang tidak hanya secara akademik, tetapi juga sosial dan emosional.

Student Engagement dan Learning Analytics

Di era digital saat ini, keterlibatan siswa (*student engagement*) bukan lagi sekadar kehadiran fisik atau keterlibatan dalam aktivitas pembelajaran konvensional, tetapi mencakup dimensi kognitif, emosional, dan perilaku yang dapat ditelusuri melalui berbagai indikator digital. *Student engagement* menjadi barometer penting dalam efektivitas pembelajaran daring maupun hybrid. Dalam konteks SMK, di mana pembelajaran berbasis praktik dan proyek sangat dominan, keterlibatan siswa harus dikaitkan dengan motivasi intrinsik, relevansi kontekstual, dan hubungan sosial yang bermakna dengan guru serta teman sejawat.

Seiring berkembangnya teknologi pendidikan, muncul pendekatan *learning analytics* sebagai alat untuk memahami, memantau, dan mengintervensi proses belajar siswa berdasarkan data aktual. *Learning analytics* memungkinkan guru untuk mengidentifikasi pola perilaku belajar siswa, seperti frekuensi akses materi, partisipasi dalam forum diskusi, kecepatan penyelesaian tugas, hingga persepsi siswa terhadap materi pembelajaran. Data ini menjadi dasar bagi guru untuk merancang intervensi yang tepat waktu dan personalisasi strategi pembelajaran.

Menurut Siemens dan Long (2011), *learning analytics* mengubah paradigma pengambilan keputusan pendidikan dari berbasis intuisi menjadi berbasis bukti. Dalam ekosistem pembelajaran SMK, guru dapat menggunakan *dashboard* interaktif dari platform LMS seperti Moodle, Google Classroom, atau Edmodo untuk menginterpretasi *learning path* siswa. Misalnya, siswa yang cenderung pasif dalam forum diskusi namun aktif mengakses video pembelajaran memerlukan pendekatan coaching yang berbeda dengan siswa yang aktif berinteraksi namun tidak konsisten dalam pengumpulan tugas.

Keterlibatan siswa yang tinggi biasanya ditandai dengan interaksi aktif, kemampuan reflektif, dan dorongan untuk menyelesaikan tugas secara mandiri maupun kolaboratif. Dalam ekosistem digital, hal ini dapat dilacak melalui aktivitas klik, penggunaan fitur refleksi (seperti jurnal digital), dan kontribusi dalam aktivitas proyek. Penelitian terbaru oleh Martin & Bolliger (2022) menunjukkan bahwa *student engagement* yang tinggi di ruang belajar

daring berkorelasi positif dengan peningkatan hasil belajar dan kepuasan terhadap pengalaman belajar.

Namun, *engagement* digital juga memiliki tantangan. Banyak siswa yang mengalami *digital fatigue*, disorientasi motivasi, atau gangguan atensi akibat distraksi teknologi. Oleh karena itu, guru sebagai *digital learning architect* harus menciptakan pengalaman belajar yang tidak hanya berbasis teknologi, tetapi juga berakar pada empati, fleksibilitas, dan relevansi. Penggunaan gamifikasi, simulasi interaktif, atau storytelling digital dapat menjadi solusi untuk membangun pengalaman belajar yang menyenangkan dan memotivasi.

Dalam konteks SMK, pendekatan *learning analytics* dapat dikembangkan menjadi sistem *early warning*, yang memberi notifikasi otomatis kepada guru tentang siswa yang menunjukkan gejala disengagement. Sistem ini dapat dikaitkan dengan intervensi mentoring, pendampingan belajar, atau bahkan pendekatan psikopedagogis bagi siswa yang membutuhkan dukungan lebih dalam. Ini memperkuat posisi guru bukan hanya sebagai pendidik, tetapi juga sebagai analis pembelajaran berbasis data.

Lebih jauh, keterlibatan siswa dalam pembelajaran digital perlu dikaitkan dengan nilai-nilai *ownership* dan *agency*, yakni kesadaran siswa bahwa mereka bertanggung jawab atas proses dan hasil belajar mereka sendiri. Dengan demikian, tugas guru bukan sekadar mengajar atau mengarahkan, tetapi menumbuhkan kesadaran kritis siswa akan proses belajar yang bermakna dan berkelanjutan.

Integrasi *student engagement* dan *learning analytics* juga membuka peluang untuk penelitian tindakan kelas yang lebih bermakna. Guru dapat mengidentifikasi area yang memerlukan pengembangan, mengevaluasi efektivitas metode pembelajaran tertentu, dan menyusun rencana perbaikan berbasis data konkret. Ini menjadikan refleksi guru tidak lagi bersifat subjektif, tetapi berbasis data dan dapat diuji ulang.

Dalam pengembangan ekosistem digital sekolah, pengelolaan *student engagement* berbasis *learning analytics* harus dipayungi kebijakan sekolah yang kuat. Dibutuhkan SOP pelaporan data, perlindungan privasi siswa,

pelatihan guru dalam literasi data, serta sinergi antara bidang kurikulum, teknologi, dan bimbingan konseling. Kolaborasi ini menjadi fondasi kuat bagi pembelajaran yang adaptif, transformatif, dan inklusif.

Akhirnya, *student engagement* dan *learning analytics* bukanlah sekadar instrumen teknologis, melainkan cerminan dari paradigma baru pendidikan yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses belajar. Dalam ranah SMK, hal ini menjadi sangat relevan mengingat tantangan keterampilan abad 21, dinamika dunia industri, dan urgensi membangun karakter siswa yang mandiri, reflektif, dan adaptif terhadap perubahan. Guru perlu menyadari bahwa setiap klik, komentar, atau respons siswa di ruang digital bukanlah sekadar jejak aktivitas, tetapi data berharga yang dapat ditransformasikan menjadi strategi pembelajaran yang lebih bermakna dan personal.

Penyesuaian Budaya Sekolah dan Teknologi

Dalam proses transformasi digital di lingkungan pendidikan, penyesuaian budaya sekolah menjadi salah satu kunci utama untuk memastikan adopsi teknologi berjalan secara inklusif, berkelanjutan, dan bermakna. Budaya sekolah adalah representasi nilai-nilai kolektif, norma, dan praktik yang mengarahkan perilaku warga sekolah. Saat teknologi diperkenalkan, tidak hanya aspek teknis yang berubah, tetapi juga makna, struktur, dan relasi sosial dalam ekosistem pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman mendalam bahwa transformasi digital bukan semata urusan peralatan, melainkan perubahan paradigma dan kultur organisasi pendidikan (Fullan, 2020).

Schein (2010) menjelaskan bahwa budaya organisasi terdiri dari tiga level: artefak (simbol dan tampilan luar), nilai-nilai yang diyakini (*espoused values*), dan asumsi dasar (*basic assumptions*). Dalam konteks sekolah, transformasi teknologi harus menyentuh ketiganya. Misalnya, perubahan dari papan tulis konvensional ke papan interaktif digital bukan hanya perubahan alat, tapi juga harus disertai dengan nilai kolaborasi, transparansi, dan pembelajaran berbasis data. Asumsi dasar guru yang sebelumnya melihat

teknologi sebagai distraksi harus dibalik menjadi keyakinan bahwa teknologi adalah fasilitator belajar yang adaptif.

Penyesuaian budaya sekolah dapat dimulai dari kepemimpinan transformasional kepala sekolah yang mendorong budaya belajar organisasi (Senge, 2006). Pemimpin sekolah perlu mendorong terbentuknya budaya eksperimentasi, keterbukaan terhadap perubahan, serta kolaborasi antar-guru dalam mengadopsi teknologi. Budaya mentoring dan coaching digital antar-rekan sejawat menjadi jembatan penting dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam praktik harian sekolah, bukan sekadar proyek sesaat atau program berbasis proyek semata.

Selanjutnya, kolaborasi antara sekolah dan komunitas, termasuk dunia usaha dan industri (DUDI), menjadi bagian penting dalam adaptasi budaya. Sekolah dapat mengadopsi budaya agile dan teknologi adaptif dari dunia kerja, yang kemudian diterjemahkan ke dalam praktik pembelajaran dan manajemen kelas berbasis teknologi. Budaya digital ini mencerminkan nilai fleksibilitas, responsivitas, dan inovasi yang dibutuhkan siswa vokasi untuk bertahan dalam dunia kerja yang dinamis.

Penelitian oleh Ertmer & Ottenbreit-Leftwich (2013) menunjukkan bahwa perubahan budaya sekolah terhadap teknologi lebih banyak ditentukan oleh keyakinan guru dan dukungan lingkungan, bukan hanya ketersediaan infrastruktur. Oleh karena itu, strategi pelatihan guru sebaiknya mengarah pada perubahan mindset dan refleksi pedagogis, bukan hanya pelatihan teknis. Integrasi praktik reflektif dalam supervisi, lesson study, dan komunitas belajar digital sangat membantu dalam membentuk budaya adaptif dan progresif.

Salah satu pendekatan untuk mempercepat penyesuaian budaya adalah dengan menciptakan ruang-ruang belajar digital yang inklusif dan berorientasi nilai. Ruang kelas virtual, forum diskusi daring, dan ekosistem LMS bukan hanya tempat belajar, tapi juga ruang pembentukan budaya baru di mana guru dan siswa berperan aktif dalam menentukan bentuk interaksi dan pembelajarannya. Ini sejalan dengan gagasan Giroux (2021) tentang

pedagogi kritis digital sebagai sarana membentuk kesadaran teknologi yang etis dan demokratis.

Dalam praktiknya, sekolah perlu menyusun kebijakan mikro dan makro yang mendukung budaya digital, seperti SOP penggunaan teknologi, kode etik digital, dan regulasi pemanfaatan perangkat digital oleh siswa. Hal ini tidak hanya memberikan struktur, tetapi juga menciptakan rasa aman dan nyaman bagi seluruh warga sekolah dalam proses digitalisasi.

Budaya sekolah yang adaptif terhadap teknologi tidak tercipta dalam semalam. Dibutuhkan waktu, proses reflektif, dan evaluasi berkelanjutan. Evaluasi budaya sekolah terhadap teknologi dapat dilakukan melalui survei iklim digital, wawancara guru-siswa, dan observasi praktik digital di kelas. Hasil evaluasi ini menjadi dasar pengambilan keputusan strategis untuk terus meningkatkan literasi digital dan budaya positif dalam pemanfaatan teknologi.

Penyesuaian budaya sekolah terhadap teknologi bukan berarti kehilangan nilai lokal dan jati diri sekolah. Justru, budaya digital yang dikembangkan harus mengakar pada nilai kearifan lokal dan mendorong penguatan identitas sekolah sebagai lembaga pembentuk karakter, bukan sekadar pengguna teknologi. Integrasi nilai seperti gotong royong, tanggung jawab, dan disiplin dalam praktik digitalisasi menjadi fondasi budaya sekolah yang holistik.

Dengan pendekatan yang menyeluruh, sinergi antara budaya sekolah dan digitalisasi akan membentuk ekosistem pembelajaran yang dinamis, partisipatif, dan berkelanjutan. Guru sebagai agen utama perubahan budaya memiliki peran sentral dalam menghidupkan nilai-nilai ini di ruang kelas maupun dalam interaksi keseharian di sekolah. Transformasi budaya sekolah yang selaras dengan inovasi teknologi akan mempercepat pencapaian visi SMK sebagai pusat keunggulan abad ke-21.

Refleksi Guru Berbasis Platform

Dalam konteks pendidikan vokasi di era digital, refleksi tidak lagi diposisikan sebagai aktivitas pasif atau hanya sekadar evaluasi tertulis setelah

pembelajaran. Saat ini, refleksi telah berkembang menjadi proses aktif dan sistematis yang dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan berbagai platform digital. Subbab ini akan mengelaborasi bagaimana refleksi guru dapat dimaksimalkan melalui teknologi digital untuk mendukung peningkatan kualitas pembelajaran dan profesionalisme guru SMK.

Refleksi berbasis platform digital mengacu pada praktik guru dalam melakukan evaluasi diri, penilaian proses pembelajaran, dan perencanaan tindak lanjut dengan menggunakan media digital. Platform seperti Google Classroom, Microsoft Teams, Padlet, Edmodo, dan e-portofolio seperti Mahara memberikan ruang kepada guru untuk mendokumentasikan, membagikan, dan mengevaluasi praktik mengajar secara sistematis. Hal ini mendukung pengembangan diri berkelanjutan (*continuous professional development*) secara berbasis data.

Secara teoretik, Donald Schön (1983) memperkenalkan konsep “*reflective practitioner*” yang menekankan pentingnya guru sebagai pelaku reflektif yang dapat belajar dari pengalaman, baik dalam aksi (*reflection-in-action*) maupun setelah aksi (*reflection-on-action*). Teknologi digital memberikan media baru untuk merealisasikan praktik ini secara lebih dinamis dan terstruktur.

Platform digital memungkinkan guru untuk mengumpulkan umpan balik siswa secara instan, mendokumentasikan catatan reflektif secara berkelanjutan, dan memantau kemajuan pembelajaran secara longitudinal. Selain itu, guru dapat membangun portofolio digital yang memuat video pembelajaran, artefak RPP, umpan balik siswa, dan evaluasi diri untuk mendukung proses supervisi dan pengembangan karier.

Beberapa penelitian mendukung efektivitas pendekatan ini. Misalnya, studi oleh Loughran (2019) menegaskan bahwa penggunaan jurnal digital dan e-portofolio dapat meningkatkan kesadaran metakognitif guru terhadap kekuatan dan kelemahan dalam pembelajaran. Sementara itu, penelitian oleh Chen & Huang (2022) menunjukkan bahwa refleksi berbasis LMS mendorong guru untuk berinovasi dalam pendekatan pedagogi dan menciptakan pembelajaran yang lebih responsif.

Implementasi refleksi digital juga sejalan dengan prinsip-prinsip TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). Refleksi guru mencerminkan sejauh mana integrasi ketiga komponen tersebut berlangsung dan bagaimana guru dapat memperbaikinya. Guru yang reflektif akan mampu mengidentifikasi kebutuhan peningkatan pada aspek teknologi, pedagogi, atau konten dan mengembangkan solusi berbasis data.

Praktik refleksi ini dapat didukung oleh pemanfaatan fitur analitik dalam platform LMS. Misalnya, Google Classroom dan Moodle menyediakan dashboard yang memuat data partisipasi siswa, tingkat keterlibatan, waktu pengerjaan tugas, dan respon terhadap materi. Guru dapat menggunakan data ini untuk mengevaluasi efektivitas metode dan strategi pengajaran mereka.

Selain itu, refleksi juga dapat difasilitasi melalui kolaborasi digital. Komunitas belajar virtual antar guru (seperti melalui Facebook Group, Telegram, dan Microsoft Teams) menjadi ruang diskusi reflektif bersama, berbagi praktik baik, dan saling memberikan umpan balik konstruktif. Refleksi tidak lagi bersifat individual, tetapi menjadi proses kolektif yang memperkuat profesionalisme komunitas guru.

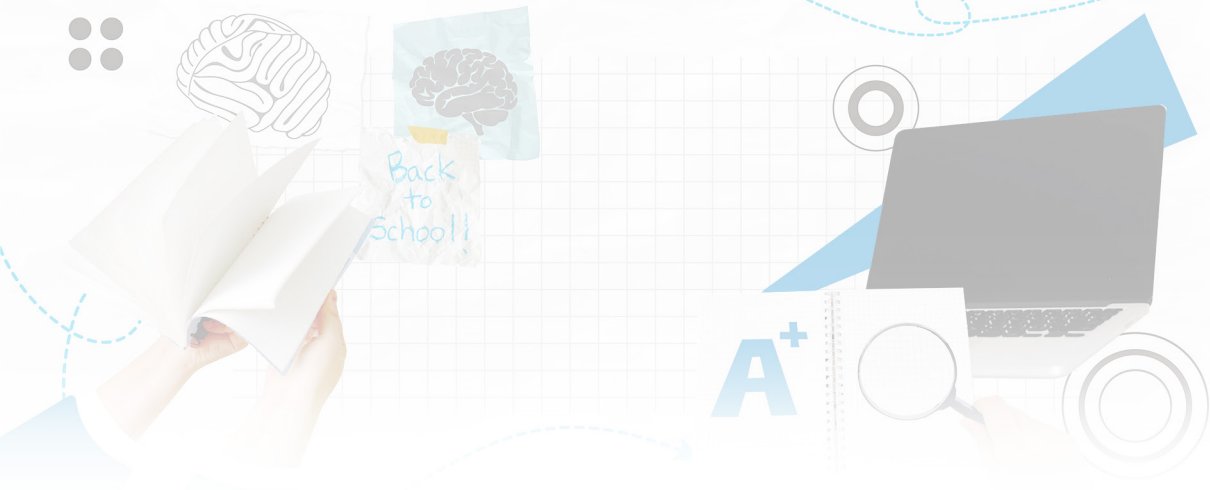
Namun, untuk memastikan efektivitasnya, refleksi berbasis platform perlu dilandasi oleh budaya reflektif yang kuat dan dukungan sistemik dari pimpinan sekolah. Kepala sekolah perlu mengintegrasikan refleksi digital dalam sistem supervisi akademik dan menyediakan waktu serta fasilitas bagi guru untuk merefleksikan praktiknya secara berkala.

Di sisi lain, pelatihan refleksi digital harus dimasukkan dalam program pengembangan guru. Guru perlu dibekali dengan keterampilan untuk menulis refleksi yang kritis, mengelola portofolio digital, menganalisis data dari platform, dan merancang perbaikan instruksional secara adaptif.

Dengan demikian, refleksi guru berbasis platform tidak hanya menjadi sarana introspeksi, tetapi juga menjadi alat strategis untuk transformasi pembelajaran. Dalam konteks SMK, refleksi digital memungkinkan guru untuk menyesuaikan strategi dengan kebutuhan siswa vokasional yang sangat beragam dan dinamis.

Refleksi ini juga menjadi modal penting dalam pengambilan keputusan instruksional yang berbasis data. Guru tidak lagi mengandalkan intuisi semata, tetapi memiliki bukti empirik yang dapat diandalkan untuk merancang pembelajaran yang relevan, kontekstual, dan berdampak.

Praktik refleksi guru berbasis platform digital dapat menjadi indikator kunci dalam membangun *learning organization* di sekolah. Ketika semua guru terbiasa mendokumentasikan, mengevaluasi, dan memperbaiki praktik pembelajaran secara reflektif dan kolaboratif, maka transformasi pembelajaran berbasis teknologi akan berjalan secara berkelanjutan dan bermakna.



BAGIAN IV

EVALUASI, PENGEMBANGAN,
DAN KEBIJAKAN



A. Evaluasi dan Supervisi Berbasis TPACK

Di tengah dinamika transformasi digital dalam pendidikan vokasi, keberhasilan implementasi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) tidak cukup hanya dinilai dari perencanaan atau pelaksanaan pembelajaran, melainkan juga dari kualitas proses evaluasi dan supervisi yang dilakukan secara sistematis dan berbasis data. Evaluasi dan supervisi bukan sekadar aktivitas administratif atau prosedural, melainkan menjadi instrumen strategis dalam memastikan kualitas pembelajaran berbasis teknologi berjalan sesuai dengan prinsip pedagogi bermakna dan relevansi konten kejuruan.

Bab ini hadir untuk memberikan panduan evaluatif sekaligus reflektif bagi guru, kepala program keahlian, dan pengawas sekolah dalam menerapkan TPACK secara holistik. Evaluasi berbasis TPACK menekankan pentingnya penggunaan rubrik yang tidak hanya menilai penggunaan teknologi, tetapi juga integrasinya secara pedagogis dan substansial dalam proses pembelajaran. Instrumen-instrumen observasi, baik daring maupun luring, disusun untuk menangkap dinamika pembelajaran yang inovatif, inklusif, dan kontekstual dengan kebutuhan siswa SMK.

Supervisi berbasis platform digital juga menjadi sorotan penting dalam bab ini, mengingat potensi besar teknologi dalam menciptakan keterbukaan informasi, dokumentasi proses belajar, serta penyediaan umpan balik yang adaptif dan personal. Evaluasi tidak lagi dipahami sebagai proses satu arah, tetapi menjadi ruang dialog antara guru dan evaluator dalam mengembangkan praktik-praktik pengajaran yang lebih reflektif dan transformatif. Supervisi yang baik adalah supervisi yang memberdayakan, bukan menghakimi—dan dalam konteks digital, hal ini menjadi semakin mungkin dengan pendekatan humanistik berbasis data.

Dengan mengintegrasikan rubrik, instrumen, platform, dan pendekatan evaluatif terkini, Bab 10 berusaha merumuskan pendekatan supervisi yang sesuai dengan realitas SMK masa kini—yang tidak hanya fokus pada ketercapaian kurikulum, tetapi juga pada penguatan kapasitas guru sebagai fasilitator pembelajaran digital yang etis, adaptif, dan visioner.

Rubrik TPACK dalam RPP dan Pembelajaran

Penerapan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) menjadi kunci dalam menjembatani konsep teoritis TPACK ke dalam praktik pembelajaran yang nyata di ruang kelas SMK. Rubrik TPACK berfungsi sebagai alat bantu bagi guru untuk merancang, merefleksi, dan mengevaluasi integrasi teknologi secara selaras dengan pedagogi dan konten yang diajarkan. Dengan kata lain, rubrik ini menjadi representasi konkret dari filosofi pembelajaran digital yang bermakna dan kontekstual.

Rubrik TPACK yang efektif biasanya mencakup tiga domain utama: (1) Pengetahuan Konten (CK), yang menunjukkan sejauh mana guru menguasai dan mengkomunikasikan materi kejuruan; (2) Pengetahuan Pedagogik (PK), yang mencerminkan strategi pengajaran, diferensiasi instruksi, dan pendekatan belajar aktif; serta (3) Pengetahuan Teknologi (TK), yang menunjukkan kemampuan guru dalam memilih dan memanfaatkan perangkat teknologi yang relevan. Interseksi dari ketiga aspek ini melahirkan indikator-indikator baru, seperti kemampuan guru merancang media digital yang kontekstual atau mengintegrasikan perangkat lunak simulasi ke dalam proses pembelajaran.

Dalam praktiknya, rubrik TPACK dapat dirancang dalam skala Likert (misalnya 1–5) untuk menilai berbagai aspek dalam RPP, seperti kejelasan tujuan pembelajaran yang menyertakan penggunaan teknologi, keselarasan metode dengan media digital, serta kesesuaian evaluasi yang menggunakan platform daring. Berikut adalah contoh elemen rubrik:

Aspek TPACK	Indikator Penilaian	Skala Penilaian
CK (Content)	Tujuan pembelajaran sesuai kurikulum dan kebutuhan industri	1 – 5
PK (Pedagogik)	Strategi pembelajaran mendorong kolaborasi, problem solving, dan inquiry	1 – 5
TK (Teknologi)	Pemilihan teknologi tepat guna sesuai karakteristik materi dan siswa	1 – 5

Aspek TPACK	Indikator Penilaian	Skala Penilaian
PCK	Integrasi metode dengan konten berbasis kejuruan	1 – 5
TPK	Strategi penggunaan teknologi mendukung keterlibatan siswa	1 – 5
TCK	Kesesuaian konten dan alat digital (misalnya software teknik, platform akuntansi)	1 – 5
TPACK	Keseluruhan desain pembelajaran integratif yang mencerminkan sinergi ketiganya	1 – 5

Rubrik semacam ini dapat digunakan tidak hanya saat perencanaan, namun juga selama pelaksanaan dan refleksi pascapembelajaran. Guru dapat melakukan self-assessment, atau supervisor/pengawas melakukan evaluasi untuk memberikan umpan balik yang konstruktif. Salah satu kekuatan rubrik ini adalah sifatnya yang fleksibel—dapat disesuaikan dengan konteks program keahlian, kurikulum sekolah, serta kesiapan teknologi yang dimiliki.

Lebih jauh, penggunaan rubrik ini juga berdampak pada penciptaan budaya reflektif dan inovatif di sekolah. Guru yang terbiasa menilai RPP dan praktiknya berdasarkan TPACK akan terdorong untuk terus memperbarui strategi pembelajaran, mencari teknologi baru, serta meningkatkan literasi digital mereka secara berkelanjutan. Dalam konteks ini, rubrik bukan hanya alat ukur, tetapi juga alat pengembang kompetensi profesional.

Penting ditekankan bahwa rubrik TPACK bukanlah sekadar formulir penilaian, melainkan kerangka kerja untuk mewujudkan pembelajaran vokasi yang kontekstual, relevan, dan bermakna di era digital. Ketika guru SMK mampu menginternalisasi prinsip-prinsip TPACK dalam RPP mereka, maka transformasi pembelajaran yang inklusif, adaptif, dan berdaya saing global dapat terwujud secara nyata.

Instrumen Observasi Digital Teaching

Dalam konteks implementasi TPACK di lingkungan SMK, observasi pembelajaran digital memerlukan instrumen yang sistematis, objektif, dan mampu menangkap kompleksitas interaksi teknologi, pedagogi, dan konten. Instrumen observasi digital teaching harus dirancang dengan memperhatikan prinsip transparansi, validitas, dan kemudahan penggunaan oleh supervisor atau pengawas akademik.

Instrumen ini mencakup indikator-indikator yang merepresentasikan dimensi TPACK secara konkret, antara lain:

- 1. **Technological Knowledge (TK):** penggunaan aplikasi, perangkat lunak pembelajaran, LMS, serta inovasi berbasis AI/VR.
- 2. **Pedagogical Knowledge (PK):** strategi penyampaian materi, metode diferensiasi, pendekatan berbasis proyek atau masalah.
- 3. **Content Knowledge (CK):** keakuratan isi pembelajaran, kedalaman materi, dan keterkaitan dengan kurikulum.
- 4. **Integrasi TPK, TCK, dan PCK:** efektivitas penggabungan teknologi dalam penyampaian materi dan proses pedagogis.
- 5. **Keterlibatan Siswa (Engagement):** aktivitas kolaboratif, interaktivitas digital, serta keterlibatan kognitif.
- 6. **Evaluasi dan Umpan Balik Digital:** penggunaan platform asesmen, rubrik digital, atau portofolio daring.

Setiap indikator dilengkapi dengan **skala Likert 1–5** untuk menilai intensitas dan kualitas penerapan, dengan kolom narasi untuk catatan observasi kualitatif. Contoh butir observasi:

Indikator	Deskripsi	Skor (1–5)	Catatan Kualitatif
TK – Penggunaan Teknologi	Guru menggunakan minimal dua jenis alat digital (LMS + aplikasi pendukung)		
PCK – Strategi Pengajaran	Guru menerapkan metode Problem-Based Learning dengan perangkat digital		

Instrumen ini dapat dikembangkan dalam format Google Form atau Excel interaktif untuk mempermudah input dan visualisasi data. Untuk akurasi pengukuran, disarankan uji validitas isi dengan pendekatan **Aiken's V** dan reliabilitas melalui **Cronbach's Alpha** jika digunakan dalam skala luas.

Penerapan instrumen ini hendaknya disesuaikan dengan konteks SMK, termasuk variasi program keahlian dan level digitalisasi sekolah. Supervisi yang dilakukan dengan instrumen ini tidak hanya menjadi alat kontrol, tetapi juga sebagai media pembinaan guru yang konstruktif dan dialogis.

Akhirnya, observasi berbasis TPACK tidak boleh semata-mata menjadi kegiatan audit, melainkan bagian dari proses kolaboratif peningkatan mutu pembelajaran. Data dari instrumen ini menjadi masukan dalam program coaching, pelatihan, dan refleksi guru berbasis data nyata yang terukur dan relevan dengan transformasi digital pendidikan.

Platform Supervisi Terintegrasi

Dalam konteks pendidikan vokasi, penguatan praktik supervisi pembelajaran berbasis teknologi menjadi salah satu prioritas dalam rangka mengakselerasi kualitas guru SMK. Platform supervisi terintegrasi mengacu pada sistem digital yang dirancang untuk mendukung proses observasi, dokumentasi, evaluasi, hingga pemberian umpan balik terhadap kinerja guru secara sistematis dan real time. Platform ini memadukan pendekatan teknologi informasi dengan prinsip pedagogi supervisi klinis, coaching, dan mentoring, sehingga tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga mendukung pertumbuhan profesional guru secara berkelanjutan.

Secara konseptual, platform supervisi digital dibangun atas tiga fondasi utama: (1) sistem informasi manajemen pendidikan yang handal; (2) instrumen evaluasi berbasis TPACK dan literasi digital; dan (3) mekanisme pelaporan dan perbaikan berkelanjutan. Ketiga elemen ini disatukan dalam satu sistem yang memungkinkan kepala sekolah, pengawas, dan rekan sejawat untuk melakukan penilaian, refleksi, serta perencanaan tindak lanjut berdasarkan data kinerja aktual guru.

Dari perspektif teoritik, platform supervisi terintegrasi mencerminkan pendekatan sistem dalam manajemen mutu pendidikan. Teori Deming tentang siklus PDCA (Plan–Do–Check–Act) sangat relevan untuk menjelaskan bahwa supervisi bukan sekadar evaluasi, melainkan proses siklikal yang bertujuan membangun budaya peningkatan berkelanjutan. Supervisi digital memungkinkan siklus ini berjalan lebih cepat, terpantau, dan terdokumentasi dengan lebih baik.

Model supervisi Blumberg (1980) menekankan pentingnya supervisi yang personal, mendalam, dan berbasis kepercayaan. Platform digital dapat mengakomodasi prinsip ini melalui fitur komunikasi dua arah, pelaporan observasi yang bersifat reflektif, serta penyimpanan jejak perkembangan guru dari waktu ke waktu. Hal ini memungkinkan penguatan hubungan profesional antara supervisor dan guru dalam konteks mutual trust dan collective growth.

Dalam penerapannya, beberapa platform supervisi digital telah dikembangkan baik oleh institusi pemerintah maupun swasta. Di Indonesia, SIMPKB (Sistem Informasi Manajemen Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan) milik Kemendikbudristek mulai mengarah pada digitalisasi pengembangan dan supervisi guru. Namun, pada level sekolah, dibutuhkan platform yang lebih kontekstual, responsif, dan fleksibel sesuai kebutuhan satuan pendidikan vokasi.

Platform supervisi ideal seharusnya mengintegrasikan fitur-fitur seperti: (1) pengunggahan RPP dan modul ajar; (2) checklist observasi berbasis rubrik TPACK; (3) fitur komentar langsung dan analisis data ketercapaian indikator; (4) pelacakan progres guru dari waktu ke waktu; serta (5) dashboard visualisasi performa guru secara individu maupun agregat.

Dari sisi teknis, sistem ini perlu didesain dengan prinsip user friendly, mobile-compatible, dan integratif dengan sistem lain seperti EMIS, Dapodik, atau platform LMS sekolah. Ini agar supervisi tidak menjadi beban tambahan, tetapi justru memudahkan proses pemantauan dan pendampingan guru oleh kepala sekolah dan tim mutu internal.

Platform supervisi juga menjadi wahana untuk memetakan kebutuhan pengembangan kompetensi guru secara presisi. Melalui analisis data dari hasil observasi, sistem dapat merekomendasikan pelatihan lanjutan, workshop, atau peer coaching sesuai area yang perlu ditingkatkan. Dengan demikian, pendekatan data-driven decision making benar-benar terwujud.

Studi oleh García & Valdivia (2022) menunjukkan bahwa penggunaan platform supervisi digital meningkatkan konsistensi observasi, mempercepat feedback, dan mengurangi bias penilaian subjektif. Temuan serupa disampaikan oleh Zhang et al. (2023) yang menekankan pentingnya integrasi AI dalam menganalisis video pembelajaran sebagai bagian dari evaluasi digital teaching.

Meskipun potensinya besar, implementasi platform ini menghadapi sejumlah tantangan seperti resistensi budaya supervisi, keterbatasan literasi digital pimpinan, dan minimnya infrastruktur teknologi. Oleh karena itu, strategi penguatan SDM dan pendampingan teknis menjadi bagian penting dalam roadmap penerapan sistem ini.

Kepala sekolah sebagai instructional leader memiliki peran kunci dalam memastikan bahwa platform supervisi digunakan tidak hanya sebagai alat kontrol, melainkan sebagai media pemberdayaan. Prinsip coaching yang humanistik dan dialogis harus tetap diutamakan, walaupun medianya digital. Ini sejalan dengan prinsip supervisi klinis yang mengedepankan analisis proses ketimbang sekadar hasil.

Lebih lanjut, integrasi antara platform supervisi dan sistem pembelajaran (LMS) akan mempermudah sinkronisasi data. Misalnya, ketika guru menggunakan LMS untuk menyampaikan materi, sistem supervisi dapat langsung mengakses laporan keterlibatan siswa, kualitas tugas, dan efektivitas metode ajar secara real time.

Di masa depan, kolaborasi antara startup EdTech dan institusi pendidikan sangat dibutuhkan untuk mengembangkan platform supervisi yang adaptif. Sistem ini perlu mengakomodasi prinsip diferensiasi, inklusi, serta fleksibilitas pendekatan, agar mampu menangkap realitas unik masing-masing kelas dan guru. Etika digital dalam penggunaan platform supervisi

juga menjadi isu penting. Privasi data guru, keamanan informasi, dan kejelasan tujuan penggunaan data harus menjadi perhatian utama agar sistem ini tidak menjadi instrumen kontrol sepihak, melainkan jembatan kolaborasi profesional.

Transformasi digital dalam supervisi pembelajaran bukan hanya menyangkut pergantian media, tetapi menyentuh pada pembentukan budaya baru dalam relasi antar pendidik. Budaya reflektif, terbuka terhadap masukan, dan orientasi pada peningkatan kualitas menjadi jiwa dari sistem ini. Oleh karena itu, pengembangan platform supervisi harus menjadi bagian dari kebijakan strategis sekolah dan yayasan. Dibutuhkan sinergi antara kepala sekolah, pengembang teknologi, guru, dan pengawas untuk merumuskan sistem yang efektif, efisien, dan bermakna.

Dengan sistem supervisi digital yang terintegrasi, SMK akan memiliki instrumen kuat untuk memantau, mengevaluasi, dan membina praktik pembelajaran berbasis TPACK dan literasi digital secara berkelanjutan. Ini adalah jalan menuju sekolah vokasi yang responsif, reflektif, dan transformatif di era digital.

Pada akhirnya, platform supervisi bukanlah tujuan, melainkan sarana menuju pembelajaran yang lebih baik. Ketika digunakan dengan prinsip etik, kolaboratif, dan berbasis data, ia akan menjadi instrumen perubahan yang mengangkat kualitas pendidikan ke level yang lebih tinggi.

Evaluasi Daring dan Luring

Dalam dunia pendidikan vokasi, khususnya di lingkungan SMK, evaluasi pembelajaran merupakan pilar penting untuk mengukur efektivitas proses belajar mengajar. Seiring berkembangnya paradigma pendidikan digital, metode evaluasi pun mengalami transformasi signifikan. Evaluasi daring (online assessment) dan luring (offline assessment) bukan lagi dipandang sebagai entitas yang terpisah, tetapi sebagai komponen yang saling melengkapi. Keduanya hadir dalam kerangka sistem evaluasi hybrid yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan siswa maupun dinamika teknologi.

Secara konseptual, evaluasi daring memberikan keunggulan dalam hal fleksibilitas, skalabilitas, dan integrasi data secara real-time. Platform seperti Google Forms, Kahoot!, Quizizz, atau LMS seperti Moodle dan Edmodo, memungkinkan guru melakukan penilaian formatif maupun sumatif dengan mudah, cepat, dan berbasis data. Sebaliknya, evaluasi luring tetap memiliki relevansi tinggi, terutama dalam konteks keterampilan praktik, observasi langsung, serta asesmen berbasis proyek (project-based assessment) yang menuntut interaksi fisik atau pengamatan langsung di bengkel kerja SMK.

Teori konstruktivisme sosial dari Vygotsky menjadi salah satu dasar filosofis pendekatan evaluasi hybrid. Interaksi antar siswa dan antara siswa dengan guru dalam konteks digital maupun fisik memungkinkan terjadinya zona perkembangan proksimal (ZPD), di mana asesmen dilakukan tidak hanya untuk mengukur hasil, tetapi juga memfasilitasi proses belajar itu sendiri. Dalam konteks ini, asesmen diposisikan sebagai alat untuk mendorong pembelajaran berkelanjutan, bukan sekadar pengukuran capaian akhir.

Evaluasi daring juga mendukung pendekatan personalized learning. Platform berbasis kecerdasan buatan (AI) mampu menyajikan soal yang adaptif sesuai dengan kemampuan siswa secara individual. Misalnya, sistem seperti Century Tech dan Sokrates mampu menyesuaikan tingkat kesulitan pertanyaan berdasarkan respons siswa. Ini sejalan dengan gagasan Bloom tentang mastery learning, di mana siswa harus menguasai satu kompetensi sebelum berpindah ke kompetensi berikutnya.

Namun demikian, tidak semua jenis pengetahuan dan keterampilan dapat dievaluasi secara daring. Kompetensi vokasi yang bersifat psikomotorik dan berbasis tindakan membutuhkan evaluasi luring yang otentik. Di sinilah pendekatan asesmen autentik seperti performance assessment, demonstrasi, dan observasi langsung memainkan peran penting. Guru perlu menyusun rubrik yang komprehensif dan objektif untuk memastikan keandalan penilaian tersebut.

Model evaluasi blended yang mengintegrasikan daring dan luring disarankan oleh beberapa peneliti seperti Horn & Staker (2015) dalam model

“Rotational Blended Learning”. Dalam praktiknya, guru dapat menyusun skema asesmen di mana aspek kognitif dievaluasi secara daring sementara aspek afektif dan psikomotorik dievaluasi secara langsung. Ini sejalan pula dengan TPACK, di mana penggunaan teknologi (TK) dikombinasikan dengan pemahaman pedagogik (PK) dan konten (CK) dalam penyusunan evaluasi.

Kelebihan evaluasi daring mencakup fitur otomatisasi skor, umpan balik cepat, dan keterlacakan data belajar siswa. Di sisi lain, tantangan utama evaluasi daring mencakup keamanan akademik (*academic integrity*), keterbatasan koneksi internet, serta kesenjangan perangkat. Oleh karena itu, evaluasi daring memerlukan kebijakan pelindung seperti penggunaan browser aman, verifikasi identitas, dan kebijakan integritas akademik yang jelas.

Dalam pelaksanaan evaluasi luring, penting untuk menjamin validitas instrumen dan objektivitas pengamat. Evaluasi praktik kerja industri, ujian praktik bengkel, hingga penilaian hasil proyek siswa, harus disertai instrumen yang reliabel dan sistem dokumentasi yang kuat. Penggunaan video rekaman sebagai bukti asesmen menjadi tren baru yang mendukung transparansi dan akuntabilitas dalam evaluasi luring.

Penguatan kapasitas guru dalam menyusun dan melaksanakan evaluasi hybrid menjadi kebutuhan yang mendesak. Workshop, pelatihan, dan bimbingan teknis tentang asesmen digital dan otentik perlu diperbanyak, khususnya di SMK swasta yang sering kali memiliki sumber daya lebih terbatas. Dalam konteks ini, dukungan dari Dinas Pendidikan dan mitra industri juga sangat krusial.

Selain aspek teknis, evaluasi hybrid juga harus memperhatikan aspek etika dan inklusivitas. Evaluasi tidak boleh menjadi alat diskriminasi terhadap siswa dengan keterbatasan akses atau kebutuhan khusus. Prinsip *universal design for learning* (UDL) perlu diintegrasikan dalam penyusunan format evaluasi agar seluruh siswa memiliki kesempatan yang adil untuk menunjukkan kompetensinya.

Dari sisi kebijakan, evaluasi daring dan luring perlu diakui dan dipayungi dalam regulasi pendidikan, termasuk dalam kurikulum operasional

sekolah (KOS) dan sistem penjaminan mutu internal (SPMI). Hal ini penting untuk memastikan konsistensi, keberlanjutan, dan legalitas dalam pelaksanaannya di lapangan.

Supervisi kepala sekolah dan pengawas terhadap proses evaluasi hybrid juga harus ditingkatkan. Mereka perlu membekali diri dengan literasi evaluasi digital dan pemahaman terhadap prinsip-prinsip asesmen otentik. Supervisi berbasis data digital dari platform LMS dapat digunakan untuk melihat tren capaian belajar dan potensi perbaikan.

Terakhir, evaluasi daring dan luring yang berkualitas tidak hanya akan meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi juga memperkuat profesionalisme guru. Guru menjadi perancang pembelajaran sekaligus pengelola data pembelajaran yang bermakna. Evaluasi tidak lagi menjadi kegiatan administratif semata, melainkan bagian integral dari siklus pembelajaran reflektif.

Dengan penerapan evaluasi hybrid yang tepat, SMK akan lebih siap menjawab tantangan abad ke-21 dan era Society 5.0. Siswa tidak hanya diukur kemampuannya secara akademik, tetapi juga dikembangkan kapasitas adaptifnya dalam menghadapi dunia kerja yang dinamis dan berbasis teknologi.

Evaluasi daring dan luring, bila diintegrasikan dengan prinsip TPACK dan literasi digital, akan menjadi tulang punggung bagi sistem pembelajaran modern. Ini bukan hanya soal alat, tapi tentang cara baru memandang penilaian sebagai proses pembelajaran itu sendiri. Guru SMK dituntut menjadi inovator evaluasi, bukan sekadar pelaksana pengujian. Dengan demikian, keberhasilan evaluasi bukan hanya terletak pada nilai akhir, tetapi pada kualitas proses yang mampu menumbuhkan kompetensi, kemandirian, dan integritas pada setiap peserta didik.

Umpan Balik untuk Peningkatan Praktik

Dalam konteks pembelajaran berbasis TPACK dan literasi digital di SMK, pemberian umpan balik (feedback) bukan hanya menjadi alat evaluasi melainkan juga sebagai mekanisme pembelajaran berkelanjutan. Umpan balik yang efektif mampu menjembatani kesenjangan antara kompetensi

aktual dan kompetensi ideal guru, serta antara hasil belajar siswa dan tujuan pembelajaran. Menurut Hattie dan Timperley (2007), umpan balik merupakan salah satu intervensi paling berpengaruh terhadap pencapaian belajar, dan dalam konteks digital, bentuk dan cara penyampaian harus ditransformasi secara cerdas.

Umpan balik berbasis TPACK tidak hanya menyoroti kualitas penyampaian materi, tetapi juga menilai kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi secara pedagogis dan konten secara bermakna. Guru yang menerima umpan balik konstruktif dapat meningkatkan refleksi diri, mengidentifikasi area perbaikan, dan merancang ulang strategi pembelajaran. Sistem umpan balik digital memungkinkan dokumentasi yang lebih akurat, komunikasi yang lebih cepat, dan penyusunan rencana tindak lanjut yang lebih terstruktur.

Dalam implementasinya, ada tiga bentuk umpan balik utama yang relevan dalam kelas digital: umpan balik formatif, sumatif, dan reflektif. Umpan balik formatif dilakukan selama proses pembelajaran, untuk memberikan arahan atau perbaikan segera. Umpan balik sumatif diberikan setelah aktivitas pembelajaran berakhir, sebagai evaluasi akhir. Sedangkan umpan balik reflektif, khususnya dalam konteks guru, berfungsi untuk membangun kesadaran profesional dan mengarahkan pengembangan kompetensi jangka panjang.

Platform digital seperti Google Classroom, Edmodo, Moodle, hingga LMS lokal sekolah memungkinkan pemberian umpan balik yang bersifat personal, real-time, dan terdokumentasi dengan baik. Guru dapat memanfaatkan fitur komentar, badge pencapaian, rekaman video penjelasan, hingga analisis data aktivitas siswa sebagai basis pemberian umpan balik. Menurut studi Clark & Mayer (2016), multimedia feedback (gabungan teks, audio, dan visual) terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan teks semata.

Di sisi supervisi pembelajaran, kepala sekolah dan pengawas dapat menggunakan umpan balik sebagai bagian dari coaching dan mentoring. Melalui model GROW (Goal-Reality-Options-Will), guru dibantu untuk

memformulasikan tujuan, menilai kondisi nyata, mengeksplorasi opsi solusi, dan merancang komitmen aksi. Pendekatan ini mendorong pemberdayaan guru dan membangun budaya profesional yang kolaboratif.

Penting juga dikembangkan rubrik umpan balik yang berbasis kompetensi TPACK, di mana setiap indikator (misalnya penggunaan teknologi, pemilihan metode, kedalaman konten, dan pengelolaan kelas) dievaluasi secara obyektif. Dengan demikian, umpan balik tidak bersifat normatif atau subjektif, melainkan informatif, spesifik, dan mengarahkan perbaikan nyata.

Integrasi umpan balik dalam sistem manajemen kinerja guru akan lebih kuat jika dikaitkan dengan portofolio digital, lesson study, dan peer review. Ketiganya menyediakan data otentik dan menjadi bahan diskusi profesional di tingkat MGMP maupun komunitas belajar sekolah. Lebih jauh lagi, adanya dashboard kinerja guru yang diakses bersama antara guru, kepala sekolah, dan pembina yayasan memungkinkan sistem umpan balik berfungsi sebagai alat peningkatan mutu yang berbasis data.

Dalam konteks pendidikan vokasi, umpan balik juga harus memperhatikan keterlibatan mitra industri (DUDI). Praktik teaching factory, magang guru, dan asesmen berbasis proyek industri dapat dilengkapi dengan umpan balik eksternal yang memperkaya perspektif guru dan siswa dalam melihat relevansi kompetensi yang dikembangkan.

Umpan balik bukan sekadar respon, melainkan bagian integral dari siklus belajar profesional guru dan mekanisme transformasi pembelajaran. Dalam ekosistem SMK digital, umpan balik harus dirancang strategis, dikelola secara sistematis, dan didukung oleh teknologi yang tepat guna serta budaya dialogis yang mendukung pertumbuhan. Dengan begitu, TPACK tidak berhenti sebagai kerangka teoritis, tetapi menjadi motor penggerak inovasi dan peningkatan kualitas pengajaran secara nyata di ruang kelas SMK.

B. Pengembangan Profesi Berkelanjutan Guru

Dalam era transformasi digital yang menuntut guru untuk tidak hanya menguasai konten dan pedagogi, tetapi juga mampu mengintegrasikan

teknologi secara cerdas dan manusiawi, pengembangan profesi berkelanjutan (Continuous Professional Development – CPD) menjadi kebutuhan yang tak terelakkan. Guru SMK dihadapkan pada dinamika industri yang berubah cepat, kebutuhan akan literasi digital tinggi, serta ekspektasi publik terhadap profesionalisme dan inovasi dalam pembelajaran. Oleh karena itu, Bab ini menghadirkan panduan komprehensif untuk menjawab pertanyaan penting: *Bagaimana guru SMK dapat terus berkembang dan tetap relevan dalam lanskap pendidikan yang disruptif?*

Bab ini membahas lima elemen krusial dalam pengembangan profesi guru yang berbasis TPACK dan literasi digital. Subbab 11.1 akan menguraikan konsep CPD dan skema sertifikasi kompetensi digital, sebagai fondasi formal peningkatan profesionalisme. Di Subbab 11.2, peran komunitas belajar guru (MGMP digital) dibedah sebagai ekosistem kolaboratif untuk berbagi praktik baik, refleksi kolektif, dan penguatan kompetensi.

Selanjutnya, Subbab 11.3 mengeksplorasi urgensi portofolio digital guru SMK sebagai bukti nyata dari capaian profesional, integrasi teknologi dalam pengajaran, serta perencanaan pengembangan karier yang berbasis data. Subbab 11.4 mengangkat pentingnya membangun personal branding edukator, bukan dalam pengertian komersial semata, tetapi sebagai cara memperkuat identitas, kredibilitas, dan pengaruh guru dalam komunitas pendidikan.

Akhirnya, Subbab 11.5 menghadirkan studi kasus transformasi karier guru SMK, yang menginspirasi dan menunjukkan jalan bagaimana inovasi pedagogik, kepemimpinan belajar, serta literasi digital dapat membawa guru menuju level profesionalisme baru.

Bab ini dirancang tidak hanya sebagai narasi teoretik, tetapi sebagai peta jalan bagi guru SMK untuk menjadi pembelajar sepanjang hayat (*lifelong learner*) yang reflektif, inovatif, dan adaptif.

CPD dan Sertifikasi Kompetensi Digital

Pengembangan Profesi Berkelanjutan atau *Continuous Professional Development* (CPD) merupakan kerangka kerja strategis untuk memastikan

bahwa guru terus memperbaharui pengetahuan, keterampilan, dan sikap profesional mereka seiring perkembangan zaman. Dalam konteks pendidikan vokasi di era digital, CPD tidak hanya menjadi sarana peningkatan kualitas pembelajaran, tetapi juga alat strategis untuk menjaga relevansi kompetensi guru terhadap kebutuhan industri dan masyarakat abad ke-21.

Secara filosofis, CPD berakar dari pandangan progresivisme pendidikan yang menekankan bahwa belajar adalah proses seumur hidup. Dewey (1938) menekankan pentingnya refleksi dan pengalaman dalam membentuk profesional yang adaptif. Hal ini sejalan dengan teori *lifelong learning* yang menempatkan guru bukan hanya sebagai pengajar, tetapi sebagai pembelajar aktif yang harus mampu mengevaluasi praktiknya dan mengembangkan inovasi berdasarkan perubahan lingkungan.

Dalam praktiknya, CPD mencakup pelatihan formal, workshop, seminar, kursus daring, pembelajaran mandiri, dan kolaboratif yang semuanya diarahkan untuk memperkuat kompetensi guru. Salah satu area paling kritis dewasa ini adalah kompetensi digital, yakni kemampuan guru untuk memahami, menggunakan, dan mengevaluasi teknologi digital dalam konteks pembelajaran.

UNESCO (2021) merumuskan bahwa kompetensi digital guru mencakup enam domain utama: (1) literasi informasi dan media, (2) komunikasi dan kolaborasi digital, (3) penciptaan konten digital, (4) keamanan digital, (5) pemecahan masalah teknologi, dan (6) pedagogi berbasis digital. Setiap domain ini menjadi pilar dalam menyusun kurikulum CPD yang relevan dan aplikatif.

Sertifikasi kompetensi digital menjadi langkah strategis untuk mengukur dan mengakui capaian CPD guru secara objektif. Berbagai lembaga internasional dan nasional telah mengembangkan standar sertifikasi seperti DigCompEdu Framework (EU), ISTE Standards for Educators (AS), dan Program Sertifikasi Digital Kemendikbudristek (Indonesia). Sertifikasi ini tidak hanya menilai keterampilan teknis, tetapi juga integrasi pedagogi dan etika digital.

Dalam konteks SMK, sertifikasi kompetensi digital menjadi sangat krusial karena guru dituntut untuk menyesuaikan pengajaran dengan kebutuhan dunia kerja yang semakin terdigitalisasi. Misalnya, guru produktif di bidang teknik otomotif harus mampu menggunakan software simulasi mesin, guru akuntansi harus mahir mengoperasikan sistem ERP, sementara guru desain harus menguasai aplikasi grafis profesional. CPD harus disesuaikan dengan keunikan program keahlian dan kebutuhan teknologi industri.

Implementasi CPD yang efektif mensyaratkan adanya dukungan sistemik dari institusi pendidikan. Sekolah perlu menyusun Rencana Pengembangan Profesi Guru (RPPG) berbasis TPACK dan literasi digital, menyediakan waktu khusus untuk pengembangan diri, serta mendorong budaya reflektif dan kolaboratif. Supervisi akademik juga perlu diubah dari sekadar evaluatif menjadi fasilitatif dan penguatan kapasitas.

Sementara itu, dari sisi guru, motivasi intrinsik untuk berkembang menjadi kunci utama. Self-efficacy dan orientasi tujuan (goal orientation) guru sangat berpengaruh terhadap keberhasilan CPD. Penelitian oleh Korthagen (2017) menekankan pentingnya keseimbangan antara refleksi diri, dukungan eksternal, dan tujuan belajar personal dalam perjalanan pengembangan profesional.

Model CPD yang terintegrasi dengan sertifikasi digital juga memberikan peluang untuk promosi karier, pengakuan formal, dan mobilitas profesional. Dalam jangka panjang, hal ini mendorong lahirnya komunitas guru profesional yang saling berbagi praktik terbaik, mendukung inovasi, dan meningkatkan mutu pendidikan vokasi secara berkelanjutan.

Dengan demikian, CPD bukan sekadar kegiatan pelatihan, melainkan sebuah gerakan transformasi profesi guru. Melalui sistem sertifikasi digital, CPD mampu menjembatani kesenjangan antara tuntutan zaman dan kapasitas aktual guru, sekaligus membuka jalan bagi guru SMK untuk menjadi pemimpin pembelajaran abad 21 yang reflektif, kolaboratif, dan adaptif.

Komunitas Belajar: MGMP Digital

Dalam lanskap pendidikan abad ke-21 yang serba digital dan kolaboratif, keberadaan komunitas belajar profesional menjadi tulang punggung bagi pengembangan kapasitas guru secara berkelanjutan. Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), sebagai forum kolektif guru dalam satu bidang studi, mengalami transformasi menuju bentuk digital yang lebih inklusif, adaptif, dan berbasis teknologi informasi. MGMP Digital bukan hanya sekadar forum tatap muka daring, tetapi telah berevolusi menjadi ruang ekosistem pembelajaran profesional yang berbasis data, kolaboratif, dan terdesentralisasi.

Transformasi MGMP menjadi digital tidak sekadar mengikuti tren teknologi, melainkan menjawab tantangan peningkatan kompetensi guru yang tersebar di berbagai wilayah. Dengan pendekatan digital, guru dari SMK di berbagai pelosok dapat saling terhubung, bertukar praktik baik, mengembangkan sumber belajar terbuka, dan membangun refleksi kolektif berbasis pengalaman lapangan. Model ini mendukung prinsip belajar sepanjang hayat (*lifelong learning*) yang menekankan pentingnya partisipasi aktif guru dalam komunitas belajar yang berkesinambungan.

Menurut Darling-Hammond (2017), efektivitas komunitas profesional belajar sangat ditentukan oleh tiga hal utama: keterlibatan aktif anggota, dukungan sistemik dari lembaga, dan fokus pada peningkatan kualitas pembelajaran. Ketiga hal ini menjadi pondasi dalam pengembangan MGMP Digital di lingkungan SMK. Guru tidak hanya sebagai peserta pasif dalam pertemuan daring, melainkan sebagai agen perubahan yang berkontribusi aktif dalam penyusunan materi, diskusi pemecahan masalah kelas, serta perumusan strategi pengajaran adaptif berbasis TPACK dan literasi digital.

Dalam konteks ini, teknologi digital seperti Learning Management System (LMS), grup kolaboratif berbasis media sosial, serta platform seperti Google Workspace, Edmodo, dan Padlet menjadi media penguat interaksi dan kolaborasi. Melalui kanal-kanal ini, MGMP Digital memfasilitasi pembelajaran antar sejawat yang berkesinambungan, mempermudah dokumentasi pengetahuan, serta memicu akselerasi penguasaan teknologi

dalam pembelajaran. Hal ini memperkaya dimensi pedagogik sekaligus meningkatkan kemampuan teknologi-konten guru.

Keberhasilan MGMP Digital juga bergantung pada kepemimpinan transformasional para penggerakannya. Kepala sekolah, pengawas, dan ketua MGMP memiliki peran strategis dalam membangun visi bersama, menumbuhkan budaya berbagi, serta menyediakan dukungan teknis dan waktu bagi guru untuk aktif. Tanpa dukungan struktural ini, MGMP Digital berisiko menjadi forum simbolik tanpa dampak konkret terhadap pembelajaran di kelas.

Model evaluasi MGMP Digital dapat dilakukan melalui analisis aktivitas forum, refleksi peserta, serta keterkaitan hasil diskusi dengan perbaikan praktik di kelas. Misalnya, guru-guru yang telah berpartisipasi aktif dalam MGMP Digital menunjukkan peningkatan dalam merancang RPP berbasis TPACK, menyusun modul ajar digital, serta mengintegrasikan aplikasi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa vokasi. Efektivitas ini dapat diamati melalui data asesmen formatif dan umpan balik siswa.

Berbagai studi mendukung efektivitas komunitas profesional digital ini. Misalnya, riset oleh Trust et al. (2020) menunjukkan bahwa komunitas guru digital mampu meningkatkan kepercayaan diri pedagogis dan literasi digital guru secara signifikan, terutama ketika didukung dengan pelatihan dan fasilitasi yang konsisten. Dalam konteks Indonesia, MGMP Digital juga sejalan dengan program Merdeka Belajar dan Platform Merdeka Mengajar (PMM) yang mendorong kolaborasi antar pendidik dalam pengembangan diri.

MGMP Digital juga menjadi sarana penting dalam menyemai nilai-nilai gotong royong digital di kalangan guru. Prinsip saling menguatkan, berbagi beban, serta refleksi kolektif menjadi bagian dari budaya pembelajaran baru yang mengedepankan kolaborasi dibanding kompetisi. Ini penting bagi guru SMK yang menghadapi tantangan kompleks terkait perubahan kurikulum, karakteristik siswa, dan perkembangan industri.

Selain itu, MGMP Digital membuka ruang inovasi dalam bentuk proyek kolaboratif, seperti penyusunan modul tematik antar sekolah, produksi video pembelajaran lintas keahlian, serta pelaksanaan webinar

interaktif. Semua ini dapat didokumentasikan dalam portofolio pengembangan profesi dan digunakan sebagai bukti nyata CPD (Continuous Professional Development).

Dengan pendekatan ini, MGMP Digital bukan lagi sekadar forum koordinasi mata pelajaran, tetapi telah menjelma menjadi ruang inovasi kolaboratif yang memperkuat identitas profesional guru SMK. Komunitas ini menjadi garda depan dalam merespons kebutuhan pendidikan vokasi yang semakin kompleks dan dinamis di era digital.

Portofolio Digital Guru SMK

Portofolio digital telah menjadi instrumen krusial dalam mencerminkan perjalanan profesional seorang guru, termasuk guru SMK yang menghadapi tantangan zaman yang sarat dengan transformasi digital. Sebagai representasi otentik dari kompetensi, refleksi, inovasi, dan pencapaian guru, portofolio digital tidak hanya memuat dokumen statis seperti RPP atau sertifikat pelatihan, tetapi juga rekam jejak pembelajaran dan pengajaran yang terdokumentasi melalui multimedia, hasil evaluasi berbasis TPACK, hingga interaksi digital dengan siswa.

Portofolio digital dalam konteks SMK perlu didesain bukan hanya sebagai arsip pribadi, melainkan sebagai platform pembelajaran reflektif, akuntabilitas kinerja, dan bahan evaluasi mutu guru secara holistik. Mengacu pada teori portofolio Schön (1983) dan Wolf (1991), guru sebagai *reflective practitioner* dapat menggunakan portofolio untuk mengonstruksi makna dari pengalaman mengajar, termasuk dalam penggunaan teknologi secara strategis. Dengan pendekatan tersebut, portofolio bukan hanya kumpulan dokumen administratif, tetapi menjadi sarana penguatan praktik pedagogi dan pemetaan pengembangan diri.

Komponen utama dalam portofolio digital guru SMK dapat mencakup: (1) Profil dan filosofi pendidikan pribadi; (2) Dokumentasi pembelajaran: RPP, modul ajar, video pembelajaran, dan asesmen; (3) Catatan reflektif terhadap praktik mengajar; (4) Hasil kolaborasi dan kontribusi pada komunitas profesi (misalnya MGMP Digital); (5) Bukti peningkatan kompetensi (sertifikat, hasil workshop, dan publikasi). Komponen ini disusun secara

naratif dan visual, agar memiliki nilai edukatif dan inspiratif bagi rekan sejawat maupun pihak manajemen.

Dalam ranah teknologi, platform seperti Google Sites, Mahara, atau e-portfolio berbasis LMS dapat digunakan guru untuk membangun portofolio digital yang interaktif. Keunggulan dari pendekatan ini adalah kemampuan portofolio sebagai sarana *real-time development*, mudah diakses, terstruktur, dan dapat diintegrasikan dengan supervisi daring oleh kepala sekolah maupun dinas. Guru dapat mengaitkan artefak pembelajaran langsung dengan indikator kompetensi TPACK, literasi digital, serta nilai-nilai karakter vokasi.

Penelitian oleh Barrett (2007) dan Tosh et al. (2005) menunjukkan bahwa portofolio digital mendorong *lifelong learning* dan memiliki dampak positif terhadap motivasi intrinsik guru. Selain itu, pemanfaatan portofolio untuk keperluan promosi karier dan seleksi program pengembangan profesional seperti CPD menjadi lebih transparan dan berbasis bukti. Dalam konteks SMK swasta, hal ini sangat penting untuk meningkatkan daya saing guru dalam ekosistem pendidikan vokasi yang terus berkembang.

Di Indonesia, pemanfaatan portofolio digital sebagai bagian dari pembinaan profesi guru mulai diadopsi dalam program Pendidikan Profesi Guru (PPG) dan asesmen kinerja guru oleh Kemdikbudristek. Integrasi portofolio dengan platform seperti *Sistem Informasi Manajemen Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (SIMPKB)* menjadi peluang besar untuk mensinergikan antara regulasi, refleksi pribadi, dan pencapaian profesional.

Namun demikian, tantangan utama dalam pengembangan portofolio digital terletak pada kapasitas literasi digital guru, keterbatasan waktu untuk dokumentasi reflektif, serta budaya refleksi yang belum sepenuhnya terbangun di kalangan guru. Oleh karena itu, penting untuk membangun ekosistem pendukung—baik dalam bentuk pelatihan teknis, mentoring dari guru senior, maupun insentif dari yayasan atau kepala sekolah agar guru secara aktif dan berkelanjutan memperbaharui portofolio mereka.

Praktik baik dapat dilihat dari beberapa SMK yang telah membentuk *Teacher Digital Showcase*—yakni ruang daring di mana guru dapat menampilkan inovasi pembelajaran terbaik mereka sebagai bagian dari sistem penjaminan mutu internal sekolah. Dengan demikian, portofolio digital bukan hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai sarana publikasi kinerja guru yang bermartabat dan membanggakan.

Portofolio digital juga dapat digunakan dalam asesmen kolaboratif antara guru, kepala sekolah, dan asesor eksternal. Melalui pendekatan ini, dimensi profesionalisme guru tidak hanya diukur secara kuantitatif, tetapi juga secara kualitatif melalui narasi-narasi reflektif yang ditulis guru dalam menghadapi tantangan pedagogik dan teknologi.

Di masa depan, integrasi portofolio digital dengan teknologi kecerdasan buatan (AI) dapat membantu guru dalam mengkurasi konten, memberikan umpan balik otomatis, serta merekomendasikan langkah pengembangan yang personal dan adaptif. Ini akan menjadikan portofolio sebagai alat pertumbuhan profesional yang cerdas, berbasis data, dan terpersonalisasi.

Untuk menjamin keberlanjutan dan keseragaman, sekolah dapat menyediakan template portofolio digital berbasis Google Sites atau WordPress dengan rubrik standar, serta memfasilitasi sesi pelatihan tentang pengelolaan konten, privasi, dan lisensi karya guru. Hal ini memperkuat kompetensi literasi digital sekaligus membentuk budaya dokumentasi pembelajaran yang profesional.

Dengan mengembangkan portofolio digital, guru SMK tidak hanya mencatat jejak karier mereka, tetapi juga merancang masa depan profesinya secara lebih sadar, sistematis, dan reflektif. Portofolio menjadi medium untuk merayakan proses, bukan hanya hasil, serta meneguhkan identitas guru sebagai pembelajar sepanjang hayat.

Dengan pendekatan tersebut, portofolio digital akan memainkan peran penting dalam membangun guru-guru SMK yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga reflektif secara pedagogis, adaptif terhadap teknologi, dan profesional dalam menyusun narasi perkembangan dirinya.

Membangun Personal Branding Edukator

Di era digital dan kemajuan teknologi informasi, peran guru tidak hanya sebagai fasilitator pembelajaran di ruang kelas, tetapi juga sebagai figur publik yang memiliki kredibilitas, daya pengaruh, dan citra profesional di mata masyarakat luas. Maka dari itu, membangun *personal branding* menjadi bagian integral dari pengembangan profesi berkelanjutan guru. Personal branding adalah upaya sistematis dalam membentuk persepsi publik terhadap kompetensi, nilai, gaya, dan kontribusi seseorang secara otentik dan konsisten, termasuk dalam dunia pendidikan. Konsep ini tidak bersifat artifisial, melainkan berakar pada kesesuaian antara identitas diri, praktik mengajar, komunikasi digital, dan keterlibatan sosial guru.

Menurut Peters (1997), setiap individu harus memosisikan dirinya sebagai sebuah merek (brand) untuk menunjukkan keunikan nilai yang ditawarkan. Dalam konteks guru SMK, ini bermakna bahwa keahlian pedagogik, pemanfaatan teknologi, kedalaman materi vokasi, serta nilai-nilai kepribadian seperti empati, integritas, dan kepemimpinan menjadi fondasi dalam membangun citra guru yang berkelas. Personal branding bukan hanya untuk popularitas, tetapi untuk memperkuat kepercayaan siswa, kolega, dan komunitas, yang pada akhirnya dapat mendorong perubahan positif dalam sistem pendidikan.

Personal branding guru SMK dapat dikembangkan melalui tiga dimensi utama: (1) dimensi kompetensi profesional—yang meliputi penguasaan TPACK, literasi digital, dan inovasi pembelajaran; (2) dimensi komunikasi publik—yakni kemampuan menulis, berbicara, dan mengekspresikan gagasan dalam berbagai kanal digital seperti blog, media sosial edukatif, dan webinar; serta (3) dimensi relasi sosial—yakni jejaring dengan kolega, DUDI (Dunia Usaha dan Dunia Industri), dan komunitas profesi seperti MGMP atau asosiasi guru vokasi.

Strategi praktis membangun personal branding meliputi: membuat profil digital profesional (seperti di LinkedIn atau platform guru berbasis portofolio digital), mengembangkan konten pembelajaran yang kreatif dan dibagikan secara terbuka (open educational resources), aktif menjadi narasumber atau fasilitator pelatihan, serta mempublikasikan pengalaman,

refleksi, atau praktik baik melalui artikel atau video blog. Guru juga dapat mengikuti pelatihan *digital storytelling* untuk menyampaikan gagasan secara persuasif dan otentik.

Teori identitas profesional dari Beauchamp dan Thomas (2009) menggarisbawahi bahwa personal branding guru harus mencerminkan identitas yang berkembang seiring refleksi diri dan pengalaman profesional. Sementara itu, pendekatan *authentic branding* dari Rampersad (2008) mengajarkan bahwa keberhasilan personal branding terletak pada kejujuran, nilai luhur, dan konsistensi dalam menyampaikan citra diri.

Dalam konteks pendidikan vokasi, personal branding guru juga berdampak pada peningkatan daya tarik program keahlian dan citra SMK itu sendiri. Ketika guru tampil sebagai pribadi profesional, kreatif, dan adaptif, maka siswa, orang tua, dan mitra industri akan memiliki kepercayaan yang lebih tinggi pada mutu lembaga. Bahkan guru dengan *brand equity* yang kuat cenderung lebih dipercaya untuk memimpin proyek kolaborasi dengan DUDI atau komunitas global.

Tantangan dalam membangun personal branding antara lain: rasa tidak percaya diri, keterbatasan literasi media digital, dan budaya kolegal yang kadang menghambat upaya individu untuk tampil menonjol. Namun, pendekatan kolaboratif dapat menjadi solusi, di mana kepala sekolah dan sesama guru saling mendukung pencapaian profesional masing-masing melalui pengakuan, pelatihan, dan apresiasi.

Ke depan, kebijakan pengembangan profesi guru perlu mengintegrasikan aspek personal branding sebagai kompetensi esensial abad ke-21. Pemerintah dan lembaga pendidikan tinggi guru dapat memfasilitasi program-program pengembangan citra profesional ini, baik dalam bentuk pelatihan, mentoring, maupun integrasi dalam pendidikan profesi. Dengan demikian, membangun personal branding bukanlah aktivitas kosmetik, tetapi langkah strategis yang berakar pada transformasi personal dan profesional guru sebagai agen perubahan dalam sistem pendidikan vokasi.

Studi Kasus Transformasi Karier Guru

Transformasi karier guru di era digital bukan sekadar perubahan teknis, melainkan sebuah perjalanan reflektif menuju keprofesionalan yang utuh. Dalam subbab ini disajikan beberapa studi kasus autentik yang memperlihatkan dinamika pengembangan profesi guru SMK melalui integrasi TPACK dan literasi digital. Studi-studi ini merepresentasikan proses adaptasi, inovasi, serta dampak strategis terhadap karier dan pembelajaran.

Studi kasus pertama menggambarkan perjalanan seorang guru produktif bidang Teknik Otomotif di SMK Swasta Kabupaten Bogor, yang awalnya hanya mengandalkan metode konvensional dengan media cetak. Melalui pelatihan TPACK dan literasi digital, ia kemudian mengembangkan kanal YouTube pembelajaran, menyusun modul interaktif berbasis LMS, serta membimbing siswa dalam proyek berbasis teknologi. Transformasi ini membawanya meraih penghargaan Guru Inovatif Tingkat Provinsi, serta membuka peluang jejaring kolaboratif dengan industri otomotif.

Studi kedua menunjukkan kiprah guru Bahasa Inggris yang memanfaatkan digital storytelling dan virtual exchange untuk meningkatkan kemampuan berbahasa siswa. Guru ini membangun relasi pembelajaran dengan guru dari Filipina dan Malaysia melalui platform e-Twinning. Dengan memanfaatkan perangkat seperti Padlet, Canva, dan Flipgrid, ia mengarahkan pembelajaran berbasis proyek lintas budaya yang meningkatkan keterampilan 4C (Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication) siswa secara signifikan. Kariernya berkembang menjadi narasumber MGMP Nasional dalam bidang pembelajaran digital interaktif.

Studi ketiga melibatkan seorang guru Akuntansi di SMK dengan latar siswa berintake rendah. Ia mengintegrasikan simulasi keuangan digital berbasis spreadsheet dan aplikasi pengelola keuangan untuk memberikan pengalaman otentik. Setelah mengikuti pelatihan CPD (Continuous Professional Development) digital dan memperoleh sertifikasi Google Certified Educator, ia dipercaya sebagai koordinator kurikulum sekolah dan menjadi mentor guru lainnya dalam pelatihan internal.

Studi keempat menunjukkan transformasi karier seorang guru BK yang memanfaatkan platform digital untuk asesmen psikologis dan

konseling jarak jauh. Dengan dukungan kepala sekolah, ia merancang dashboard monitoring perkembangan sosial-emosional siswa dan menjadi rujukan Dinas Pendidikan dalam pengembangan sistem informasi layanan bimbingan konseling berbasis data. Pengalaman ini mendorongnya untuk melanjutkan studi S2 bidang Teknologi Pembelajaran.

Studi kelima datang dari guru PAI yang menggabungkan pembelajaran nilai dengan teknologi melalui proyek “Vlog Dakwah Digital Siswa”. Ia membimbing siswa membuat konten positif di media sosial dengan nilai toleransi, etika digital, dan kebangsaan. Pendekatan ini mendapatkan apresiasi dari Kementerian Agama sebagai praktik baik integrasi nilai dan literasi digital. Kariernya berkembang hingga menjadi pengembang modul nasional berbasis TPACK-Pendidikan Agama.

Dari kelima studi tersebut, terlihat bahwa transformasi karier guru tidak terjadi secara instan. Ia dibangun melalui tahapan refleksi-diri, pelatihan berkelanjutan, inovasi dalam praktik, serta dukungan ekosistem sekolah. Peran kepala sekolah sangat menentukan dalam memberikan ruang eksperimentasi dan pengakuan atas pencapaian guru.

Penelitian oleh Kabilan et al. (2023) menekankan bahwa karier guru digital berkembang optimal ketika didukung oleh kebijakan sekolah yang mendorong inovasi, pemberdayaan komunitas belajar, dan sistem insentif berbasis capaian nyata. Hal ini sejalan dengan konsep “Career Capital” (DeFillippi & Arthur, 1994) yang menekankan pentingnya kombinasi kompetensi, jejaring, dan motivasi intrinsik.

Lebih jauh, model transformasi karier guru dapat dirumuskan dalam tiga tahap: (1) inisiasi (kesadaran dan ketertarikan), (2) elaborasi (eksperimen dan penerapan), dan (3) konsolidasi (pengakuan dan perluasan pengaruh). Proses ini harus ditopang oleh ekosistem sekolah yang terbuka, kolaboratif, dan visioner.

Subbab ini memberikan bukti konkret bahwa integrasi TPACK dan literasi digital tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga memperluas horizon karier guru SMK. Transformasi ini menjadi tonggak

penting dalam menjadikan guru sebagai agen perubahan pendidikan vokasi di era digital dan Society 5.0.

C. Kebijakan, Dukungan, dan Sinergi Stakeholder

Transformasi pembelajaran berbasis TPACK dan literasi digital di SMK tidak akan pernah dapat berjalan optimal tanpa adanya sinergi multipihak: guru, kepala sekolah, dinas pendidikan, pemerintah pusat, serta mitra industri. Guru mungkin menjadi ujung tombak dalam pelaksanaan di kelas, namun keberlanjutan inovasi mereka sangat bergantung pada ekosistem kebijakan, kepemimpinan institusional, dan dukungan sistemik yang saling menyatu dan memperkuat.

Dalam kerangka Society 5.0 dan dinamika dunia kerja abad 21, integrasi antara teknologi, pedagogi, dan konten bukan hanya kebutuhan teknis, melainkan sebuah keniscayaan strategis untuk menciptakan sumber daya manusia vokasi yang kompeten dan adaptif. Oleh karena itu, penyusunan kurikulum yang memasukkan unsur TPACK dan literasi digital harus dilakukan secara struktural dan berkelanjutan. Tidak cukup hanya dengan pelatihan sporadis atau pendekatan insidental; diperlukan reformasi kebijakan yang terencana dan terukur.

Bab ini memfokuskan pada lima aspek strategis yang menjadi pilar keberhasilan transformasi pendidikan vokasi digital: (1) bagaimana TPACK dan literasi digital dapat terintegrasi dalam kurikulum secara sistemik dan legal; (2) bagaimana kepala sekolah, dinas, dan pemerintah pusat memainkan peran fasilitatif, koordinatif, dan penguatan kapasitas; (3) bagaimana menjalin kemitraan strategis dengan dunia usaha dan dunia industri digital; (4) bagaimana arah dan peta jalan pengembangan pendidikan vokasi berbasis digital disusun; dan (5) bagaimana sistem insentif, penghargaan, serta regulasi adaptif dapat memperkuat motivasi dan kepastian hukum bagi inovasi guru.

Dengan pendekatan deskriptif-reflektif dan disertai kajian kebijakan, Bab 12 diharapkan memberikan panduan konkret bagi pengambil kebijakan pendidikan serta inspirasi sistemik bagi pengelola dan pelaku pendidikan di SMK swasta maupun negeri.

Integrasi TPACK dan Literasi Digital dalam Kurikulum

Integrasi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) dan literasi digital ke dalam kurikulum SMK merupakan langkah strategis untuk menjawab tuntutan Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 yang menekankan pada penguasaan teknologi, kreativitas, dan fleksibilitas kognitif. Kurikulum tidak lagi bisa hanya berfokus pada aspek kognitif-konseptual semata, tetapi harus mencakup pengembangan keterampilan digital dan pedagogik yang saling bersinergi.

Secara filosofis, integrasi ini dilandasi oleh pandangan konstruktivistik bahwa pembelajaran adalah proses aktif, di mana siswa membangun makna melalui interaksi dengan konten, teknologi, dan pedagogi yang kontekstual. TPACK menjadi kerangka utama untuk merancang pengalaman belajar yang bermakna, sedangkan literasi digital memperkuat kompetensi siswa dalam mengakses, menyeleksi, mengelola, dan menciptakan informasi berbasis teknologi secara etis dan kritis.

Dari sudut pandang regulasi, integrasi TPACK dan literasi digital telah mendapat penguatan dalam berbagai kebijakan nasional, seperti Kurikulum Merdeka (Kemendikbudristek, 2022) yang menekankan Profil Pelajar Pancasila, pembelajaran berdiferensiasi, dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Dalam kurikulum tersebut, guru diharapkan menjadi perancang pembelajaran yang adaptif, kolaboratif, dan reflektif, dengan memanfaatkan teknologi secara optimal dan bertanggung jawab.

Implementasi integrasi TPACK dalam kurikulum SMK menuntut penyesuaian pada seluruh level: dari Analisis Tujuan Pembelajaran (ATP), modul ajar, RPP, hingga penilaian. Setiap komponen harus mencerminkan keseimbangan antara konten kejuruan, pedagogi vokasional, dan pemanfaatan teknologi. Misalnya, dalam mata pelajaran produktif, siswa tidak hanya diajarkan keterampilan teknis, tetapi juga didorong untuk menggunakan teknologi dalam merancang solusi, mempresentasikan hasil kerja, serta mengkolaborasikan ide dengan pihak lain.

Literasi digital sebagai bagian tak terpisahkan dari kurikulum menuntut kehadiran materi eksplisit maupun implisit yang membekali siswa dengan

keterampilan dasar digital: dari keamanan siber, etika digital, manajemen identitas daring, hingga kemampuan menilai kredibilitas informasi. Pembelajaran berbasis proyek, kolaboratif, dan autentik sangat sesuai untuk mengembangkan literasi digital dalam konteks SMK.

Untuk mendukung integrasi ini, guru perlu mendapatkan pelatihan berbasis praktik nyata dan refleksi kritis, bukan sekadar pelatihan teknis satu arah. Program pengembangan profesional guru harus dirancang berbasis pendekatan andragogi, model TPCK Practice-Based, dan ditopang oleh komunitas belajar (PLPG, MGMP Digital, dan LMS sekolah).

Evaluasi terhadap keberhasilan integrasi TPACK dan literasi digital dalam kurikulum perlu dilakukan secara menyeluruh, dengan menggunakan indikator yang mencerminkan pencapaian kompetensi digital siswa dan guru, kualitas proses pembelajaran, serta keberhasilan kolaborasi lintas pihak.

Integrasi ini tidak hanya memperkuat kualitas pembelajaran di kelas, tetapi juga membuka jalan bagi transformasi ekosistem sekolah menjadi lebih terbuka, adaptif, dan berdaya saing global. Dengan kurikulum yang mengakomodasi TPACK dan literasi digital secara utuh, SMK dapat melahirkan lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga siap menghadapi dunia kerja yang disruptif dan kompleks.

Peran Kepsek, Dinas, dan Pemerintah Pusat

Dalam upaya mengintegrasikan TPACK dan literasi digital secara sistemik di SMK, sinergi antara kepala sekolah, dinas pendidikan, dan pemerintah pusat menjadi elemen strategis yang tak terpisahkan. Ketiganya membentuk rantai komando, fasilitator, sekaligus agen perubahan dalam mendorong transformasi pembelajaran berbasis teknologi. Integrasi TPACK dan literasi digital tidak akan bermakna optimal apabila hanya bertumpu pada inisiatif individu guru; dibutuhkan arah kebijakan, pendampingan struktural, dan dukungan sumber daya dari otoritas pendidikan yang berjenjang.

Kepala sekolah memiliki peran utama sebagai instructional leader yang berfungsi tidak hanya dalam pengambilan keputusan administratif, tetapi

juga sebagai pemimpin pembelajaran yang visioner. Peran ini mencakup penguatan budaya inovasi digital di sekolah, alokasi anggaran berbasis kebutuhan TIK dan pelatihan guru, serta pengawasan implementasi TPACK dalam kegiatan pembelajaran. Kepala sekolah idealnya memiliki literasi digital kepemimpinan dan pemahaman dasar mengenai framework TPACK agar mampu memberi arah strategis dan menjadi teladan dalam adopsi teknologi edukatif.

Dinas pendidikan kabupaten/kota memiliki posisi penting sebagai katalisator implementasi kebijakan dan penghubung antarsekolah dalam ekosistem pendidikan daerah. Dinas diharapkan mengembangkan program-program penguatan kompetensi guru melalui pelatihan reguler berbasis kebutuhan riil dan hasil evaluasi mutu. Di sisi lain, dinas juga perlu menyiapkan sistem monitoring dan evaluasi capaian TPACK dan literasi digital di sekolah, agar dapat dilakukan intervensi kebijakan yang berbasis data dan konteks.

Sementara itu, pemerintah pusat berperan dalam merancang kerangka regulatif yang inklusif, menetapkan standar kompetensi digital nasional bagi guru dan kepala sekolah, serta menyediakan dukungan anggaran dan infrastruktur digital yang merata. Integrasi TPACK dalam kurikulum nasional perlu dilakukan secara eksplisit, bukan hanya melalui penguatan tema digitalisasi, tetapi juga dalam pengembangan buku teks, kurikulum SMK, dan sistem asesmen nasional. Pemerintah pusat juga perlu mendorong penyelarasan antara kebijakan pendidikan dengan perkembangan teknologi industri 4.0 dan 5.0.

Kolaborasi lintas level ini menuntut mekanisme komunikasi dua arah yang adaptif dan responsif. Praktik terbaik dapat dilihat pada inisiatif bersama antara Kemendikbudristek, pemerintah daerah, dan sekolah pelaksana SMK PK (Pusat Keunggulan), di mana kepala sekolah diberikan ruang untuk menyusun strategi TIK lokal yang didukung oleh pendanaan BOS Afirmasi dan supervisi dari dinas. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan kesiapan digital sekolah dan kompetensi pedagogik guru berbasis teknologi.

Dengan demikian, kepemimpinan kepala sekolah yang inspiratif, dinas pendidikan yang proaktif, dan pemerintah pusat yang visioner merupakan fondasi penting dalam memastikan bahwa integrasi TPACK dan literasi digital tidak hanya menjadi jargon kebijakan, tetapi menjelma menjadi gerakan pembelajaran yang autentik, inklusif, dan berkelanjutan di seluruh SMK Indonesia.

Kemitraan dengan Industri dan DUDI Digital

Kemitraan antara Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Dunia Usaha Dunia Industri (DUDI) merupakan fondasi penting dalam menghadirkan pendidikan vokasi yang relevan dan adaptif. Di era digital yang serba cepat dan menuntut keterampilan kerja berbasis teknologi, bentuk-bentuk kemitraan antara SMK dan DUDI tidak lagi dapat bersifat seremonial atau administratif belaka. Kemitraan kini harus bersifat sinergis, strategis, dan berbasis data kebutuhan kompetensi nyata di dunia kerja. Sinergi ini menjadi jalur penting untuk mengintegrasikan TPACK dan literasi digital ke dalam konteks kerja nyata yang dihadapi lulusan SMK.

Dalam konteks integrasi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), kemitraan dengan DUDI digital mampu menyediakan ruang nyata bagi guru dan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan teknologi secara kontekstual. Industri digital seperti software house, manufaktur berbasis IoT, perusahaan animasi, edutech, hingga start-up kreatif menjadi mitra potensial yang memperluas cakrawala implementasi pembelajaran berbasis proyek dan teknologi. Guru SMK yang terlibat dalam program pemagangan industri, kolaborasi kurikulum, hingga pengembangan teaching factory berbasis digital akan memperoleh penguatan dimensi TK (Technological Knowledge) yang tidak dapat diperoleh hanya dari pelatihan internal sekolah.

Kemitraan ini juga mendorong terbentuknya model *co-teaching* antara guru dan praktisi industri. Model ini memungkinkan terciptanya pengalaman belajar yang bersifat *blended*, menggabungkan wawasan pedagogis guru dan keahlian aplikatif dari dunia industri. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya mempelajari konten secara teoritik, tetapi juga memahami

bagaimana teknologi dan pengetahuan diterapkan dalam konteks dunia kerja yang sesungguhnya. Hal ini secara langsung meningkatkan literasi digital siswa melalui interaksi, tugas proyek nyata, dan penggunaan perangkat profesional yang tidak tersedia di lingkungan sekolah konvensional.

Strategi yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan kemitraan ini antara lain melalui pengembangan Kurikulum Berbasis Industri (KBI) yang memperhatikan standar kompetensi yang dibutuhkan oleh sektor digital. Selain itu, perlu ada forum bersama antara sekolah dan DUDI yang secara rutin melakukan analisis tren kebutuhan SDM berbasis teknologi digital. Misalnya, dalam sektor animasi, AI content creation, maupun bidang pemrograman industri 4.0, sekolah harus mampu menyesuaikan konten pembelajaran dan menyediakan guru yang memiliki keahlian atau akses ke platform teknologi terkini.

Dukungan dari pemerintah daerah dan pusat juga sangat diperlukan dalam fasilitasi regulasi, insentif pajak bagi perusahaan mitra, dan percepatan pembentukan Pusat Keunggulan (Center of Excellence) berbasis digital di SMK. Kemitraan juga dapat diperluas ke skema beasiswa vokasi, sertifikasi profesi, dan kolaborasi riset terapan antara guru dan industri. Dalam kerangka tersebut, peran *industrial advisor* dalam penyusunan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) dan penyusunan proyek pembelajaran menjadi vital.

Lebih lanjut, praktik baik dari negara seperti Jerman (melalui sistem dual system), Korea Selatan, dan Singapura dapat dijadikan inspirasi dalam merancang kemitraan yang berkelanjutan. Model *on-the-job learning*, skema *dual vocational training*, dan *industry immersion for teachers* dapat diadaptasi dalam konteks Indonesia, khususnya SMK swasta yang berorientasi pada daya saing digital. Studi oleh UNESCO-UNEVOC (2023) menegaskan pentingnya penguatan kapasitas sekolah dalam membangun jejaring DUDI berbasis digital sebagai salah satu indikator utama SMK masa depan.

Dengan penguatan kemitraan ini, SMK akan memiliki posisi strategis tidak hanya sebagai lembaga pendidikan, tetapi sebagai *innovation hub* dan *talent incubator* yang mampu mencetak lulusan yang kompeten, relevan,

dan siap menghadapi tantangan industri digital. Maka dari itu, pendekatan kolaboratif, adaptif, dan berbasis data menjadi kunci utama dalam mengelola sinergi antara sekolah dan DUDI di era TPACK dan literasi digital ini.

Peta Jalan dan Arah Pengembangan

Peta jalan (roadmap) pengembangan integrasi TPACK dan literasi digital di SMK harus dibangun secara strategis, sistematis, dan berjangka panjang. Hal ini menjadi penting mengingat pendidikan vokasi berada dalam arus perubahan industri dan teknologi yang sangat cepat. Roadmap harus menjadi panduan bagi sekolah, guru, dan pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi capaian jangka pendek, menengah, dan panjang yang konkret dan terukur.

Pengembangan ini sebaiknya dimulai dari tahap fundamental, yakni pemetaan kondisi awal kompetensi TPACK dan literasi digital guru SMK. Pemetaan berbasis asesmen ini dapat menggunakan instrumen berbasis standar nasional dan internasional (seperti UNESCO ICT-CFT). Hasil pemetaan menjadi dasar untuk menyusun strategi pelatihan, program coaching, serta pengembangan sumber daya yang tepat sasaran dan sesuai kebutuhan lokal sekolah.

Tahap kedua adalah perencanaan dan penyusunan kurikulum berbasis integrasi TPACK dan literasi digital. Hal ini mencakup pengembangan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran), modul ajar, hingga praktik proyek siswa berbasis teknologi. Pendekatan STEAM, PBL, dan teaching factory harus diperkuat dengan model digital-based learning environment agar terjadi akselerasi kualitas pembelajaran.

Tahap ketiga dalam roadmap adalah penguatan ekosistem digital sekolah. Ini mencakup pembentukan tim transformasi digital, penyediaan perangkat digital, platform pembelajaran, hingga perumusan SOP pembelajaran digital. Sekolah perlu memastikan bahwa ekosistem yang dibangun mendukung keberlangsungan praktik TPACK dan literasi digital secara menyeluruh dan berkelanjutan.

Berikutnya adalah tahap pembudayaan dan internalisasi, di mana nilai-nilai inovasi, kolaborasi, literasi, serta digital ethics menjadi bagian dari kehidupan sekolah. Budaya ini dibangun melalui komunitas belajar guru, forum refleksi digital, serta insentif berbasis kinerja inovatif. Penghargaan terhadap guru yang mengembangkan pembelajaran berbasis TPACK dan literasi digital dapat mendorong replikasi praktik baik secara horizontal.

Roadmap juga harus melibatkan penguatan kolaborasi eksternal, terutama dengan DUDI (Dunia Usaha dan Dunia Industri), universitas, lembaga riset, dan platform digital. Kemitraan ini penting untuk memastikan bahwa pembelajaran di SMK tetap relevan dengan perkembangan industri dan mampu melatih siswa pada kompetensi masa depan seperti AI, analitik data, robotika, atau Internet of Things (IoT).

Peta jalan tersebut perlu ditopang dengan indikator kinerja yang jelas dan terukur, seperti capaian indeks kompetensi guru, tingkat keterlibatan siswa dalam pembelajaran digital, kuantitas praktik baik yang didokumentasikan, hingga transformasi budaya kerja sekolah. Indikator ini bukan hanya administratif, tetapi bersifat substansial dan berdampak pada hasil belajar siswa. Pemerintah daerah dan pusat juga diharapkan menyediakan fasilitasi regulasi dan anggaran khusus, termasuk afirmasi terhadap SMK swasta. Ini penting karena banyak SMK swasta menghadapi keterbatasan dalam mengakses pelatihan, infrastruktur, dan platform digital. Roadmap harus membuka ruang untuk inklusivitas, bukan hanya untuk sekolah unggulan atau berbasis kota.

Dalam perspektif kebijakan, roadmap ini dapat diselaraskan dengan berbagai dokumen penting nasional seperti Peraturan Presiden No. 68 Tahun 2022 tentang Revitalisasi Pendidikan dan Pelatihan Vokasi, dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN). Sinkronisasi antara roadmap sekolah dan arah pembangunan nasional akan memperkuat legitimasi dan keberlanjutan inisiatif digital.

Keberhasilan roadmap akan sangat tergantung pada kepemimpinan transformasional kepala sekolah, sinergi antar guru, serta dukungan partisipatif dari orang tua dan komunitas lokal. Oleh karena itu, roadmap

sebaiknya disusun dalam bentuk yang dapat dikomunikasikan secara efektif ke seluruh warga sekolah, dengan narasi yang menginspirasi dan strategi yang praktis. Dalam konteks evaluasi, roadmap harus bersifat fleksibel dan adaptif. Artinya, ia perlu ditinjau ulang secara berkala berdasarkan dinamika kebutuhan sekolah, teknologi yang berkembang, serta hasil evaluasi dari implementasi program sebelumnya. Dengan begitu, roadmap tidak menjadi dokumen mati, tetapi terus hidup sebagai bagian dari proses inovasi berkelanjutan.

Dari sisi pedagogis, arah pengembangan juga mencakup integrasi nilai-nilai karakter, literasi sosial-emosional, dan pendidikan berbasis nilai ke dalam pembelajaran digital. Roadmap bukan sekadar menciptakan guru melek digital, tetapi pendidik yang arif, bijak, dan reflektif dalam mendampingi siswa era digital. Arah pengembangan juga sebaiknya diarahkan pada penciptaan inovasi lokal, seperti pengembangan LMS lokal berbasis kebutuhan SMK, aplikasi tugas proyek digital, atau kanal YouTube edukatif buatan siswa dan guru. Ini akan memperkuat daya saing dan kemandirian digital sekolah.

Sejalan dengan itu, roadmap harus memperhitungkan perkembangan teknologi disruptif seperti AI, VR/AR, blockchain, dan Big Data. Guru harus mulai diberi pemahaman dasar tentang potensi dan risiko teknologi ini. Misalnya, bagaimana AI digunakan dalam personalisasi pembelajaran, atau bagaimana siswa dilatih menyaring informasi dalam era banjir data. Dalam jangka menengah, roadmap bisa menetapkan target seperti: seluruh guru menguasai minimal satu LMS, semua RPP berbasis TPACK, seluruh siswa menggunakan portofolio digital, dan terdapat minimal satu kanal inovasi pembelajaran di setiap program keahlian.

Dalam jangka panjang (2030), roadmap SMK digital idealnya mampu mewujudkan transformasi struktural dalam budaya sekolah—di mana proses belajar menjadi lebih kolaboratif, bermakna, dan terintegrasi teknologi. Guru bukan sekadar pengguna teknologi, tetapi perancang perubahan. Pengembangan arah roadmap juga memerlukan dukungan riset dan monitoring evaluasi yang intensif. Keterlibatan dosen perguruan tinggi, mitra akademik, dan lembaga penelitian dalam proses

implementasi sangat diperlukan untuk menjaga arah roadmap tetap sesuai dengan dinamika konteks.

Dengan pendekatan ini, roadmap tidak hanya berorientasi pada teknologi, tetapi juga pada penguatan daya hidup sekolah sebagai ekosistem pembelajaran yang humanistik, inovatif, dan resilien. Pendidikan vokasi akan menjadi ruang tumbuh bagi siswa generasi digital yang cerdas, bijak, dan berdaya saing global.

Akhirnya, peta jalan ini menjadi lebih dari sekadar dokumen perencanaan. Ia adalah komitmen kolektif bahwa pendidikan di SMK bukan sekadar menjalankan kurikulum, tetapi membangun masa depan. Di tangan guru yang berdaya digital, siswa SMK akan menyongsong masa depan dengan harapan, kompetensi, dan kemanusiaan yang kokoh.

Insentif, Penghargaan, dan Regulasi Baru

Insentif dan penghargaan merupakan instrumen strategis dalam mendorong perubahan perilaku, meningkatkan motivasi, dan mempercepat inovasi dalam ekosistem pendidikan. Di tengah kompleksitas tantangan yang dihadapi guru SMK, khususnya dalam mengadopsi pendekatan TPACK dan literasi digital, perlu dirumuskan skema penghargaan dan insentif yang adil, terukur, dan berdampak langsung pada peningkatan mutu pembelajaran.

Insentif bukan hanya dalam bentuk finansial. Pengakuan akademik, peluang pengembangan karier, dan akses terhadap pelatihan eksklusif juga merupakan bentuk insentif non-monetari yang mampu meningkatkan gairah profesionalisme guru. Dalam konteks SMK, di mana guru menghadapi tekanan kurikulum vokasi dan dinamika industri, penguatan motivasi intrinsik sangat krusial untuk menjamin keberlanjutan inovasi.

Regulasi nasional seperti Permendikbudristek No. 40 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Guru telah membuka ruang untuk mengaitkan inovasi pembelajaran digital dengan indikator kinerja. Namun, penerapannya di lapangan belum optimal. Banyak guru yang telah menerapkan TPACK dan digital teaching belum memperoleh apresiasi yang sepadan karena sistem penilaian yang masih konvensional dan kurang sensitif terhadap inovasi digital.

Diperlukan revisi dan perluasan indikator kinerja guru, agar penggunaan teknologi, desain RPP berbasis TPACK, pemanfaatan LMS, hingga keberhasilan membangun komunitas digital learning mendapat tempat dalam sistem evaluasi. Regulasi semestinya berkembang ke arah merit-based recognition yang menilai kreativitas dan kontribusi nyata guru terhadap perubahan di sekolah.

Pemerintah daerah dan pusat dapat menetapkan program insentif berbasis performa digital, misalnya dengan skema “Digital Teaching Grant” untuk guru yang berhasil mengembangkan konten ajar berbasis teknologi. Guru yang aktif dalam kanal edukatif, platform video pembelajaran, atau mengembangkan e-modul TPACK dapat diikutsertakan dalam seleksi insentif berbasis dampak.

Di sisi lain, penghargaan formal seperti Anugerah Guru Digital Inovatif, baik pada tingkat kabupaten, provinsi, maupun nasional, dapat menjadi sarana publikasi dan penguatan budaya apresiatif. Ketika praktik baik ditampilkan ke publik, guru lain akan terdorong untuk mereplikasi dan mengadaptasi pendekatan serupa, membangun jejaring inovatif yang lebih luas.

Regulasi baru juga diperlukan untuk memastikan keterjaminan akses guru swasta terhadap pelatihan, sertifikasi digital, dan platform pengembangan profesi. Selama ini, guru SMK negeri lebih banyak difasilitasi dalam program nasional seperti PGP, PPKB, atau PGPI. Kesenjangan ini berpotensi melemahkan motivasi dan partisipasi guru swasta, padahal peran mereka sangat strategis dalam menampung siswa-siswa marginal.

Selain itu, perlu diterbitkan peraturan lokal (Perbup/Perwal) yang mengatur alokasi anggaran pelatihan dan insentif berbasis inovasi digital di sekolah swasta. Dalam konteks otonomi daerah, sinergi antara Dinas Pendidikan dan Yayasan sangat diperlukan untuk menciptakan regulasi yang inklusif, progresif, dan berbasis hasil.

Dalam pengembangan regulasi baru, penting untuk melibatkan komunitas profesi guru, seperti MGMP dan asosiasi guru digital, agar kebijakan yang dihasilkan bersifat partisipatif dan kontekstual. Regulasi yang lahir

dari bawah (bottom-up policy) akan lebih diterima karena mencerminkan realitas dan kebutuhan guru di lapangan.

Insentif juga dapat berbentuk akses terhadap teknologi dan lisensi aplikasi pendidikan premium. Pemerintah dapat menjalin kemitraan dengan perusahaan EdTech untuk menyediakan akun pro, pelatihan intensif, dan dukungan teknis bagi guru yang menunjukkan komitmen tinggi terhadap transformasi digital.

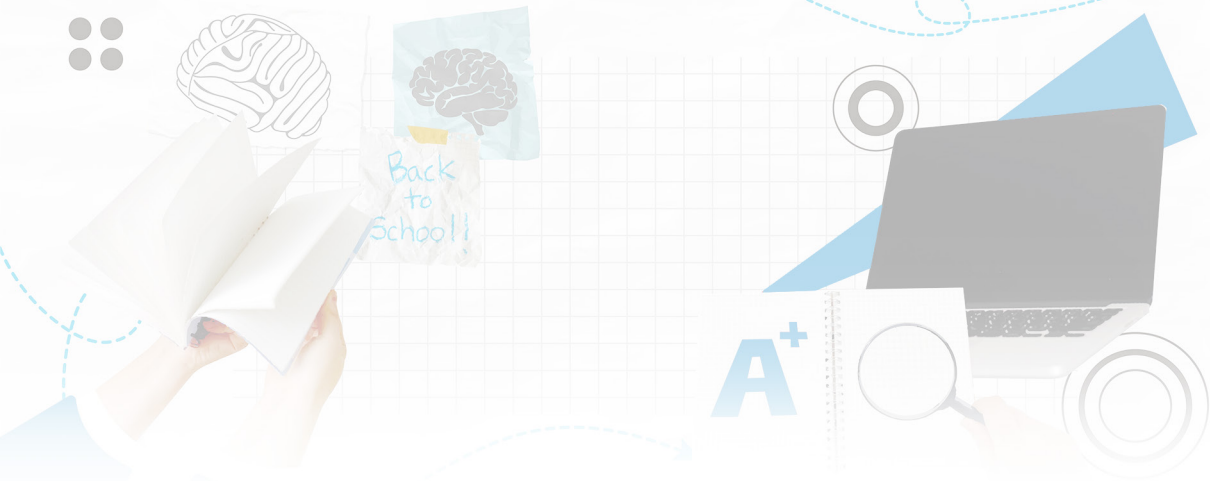
Evaluasi pelaksanaan program insentif dan penghargaan juga menjadi bagian penting. Pemerintah daerah harus menyusun instrumen monitoring dan pelaporan yang jelas, transparan, dan akuntabel agar tidak terjadi praktik diskriminatif, manipulatif, atau tidak berdampak terhadap peningkatan mutu. Selain itu, model insentif berbasis capaian siswa juga dapat dipertimbangkan. Guru yang mampu membimbing siswa hingga menghasilkan produk digital, memenangkan lomba inovasi, atau menciptakan start-up berbasis teknologi dapat diberikan penghargaan tersendiri sebagai bentuk pengakuan atas peran transformasionalnya.

Penghargaan juga perlu melibatkan media dan masyarakat, agar prestasi guru mendapat ruang di publik. Membangun citra positif guru digital akan menginspirasi generasi muda untuk masuk ke dunia pendidikan dan menghargai peran guru sebagai agen perubahan yang visioner. Pemerintah dapat mendorong sekolah untuk membuat skema insentif internal yang disesuaikan dengan kemampuan yayasan, seperti tunjangan teknologi, promosi jabatan struktural berbasis digital teaching, atau bahkan kemitraan akademik dengan perguruan tinggi.

Dalam konteks ini, penting juga menciptakan dashboard penghargaan guru digital berbasis portofolio, yang bisa menjadi bukti rekam jejak capaian, sertifikasi, dan inovasi guru dalam kurun waktu tertentu. Dashboard ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan asesmen kinerja, penilaian kenaikan pangkat, hingga seleksi beasiswa studi lanjut. Arah kebijakan insentif harus mempertimbangkan prinsip keadilan, keberlanjutan, dan relevansi kontekstual. Artinya, semua guru—baik di kota maupun desa, negeri maupun swasta—memiliki peluang yang setara untuk memperoleh

insentif dan penghargaan selama mereka menunjukkan dedikasi dan kompetensi yang nyata.

Sebagai penutup, penguatan insentif dan penghargaan yang ditopang regulasi baru bukanlah sekadar strategi teknokratis. Ia adalah bentuk keberpihakan terhadap guru sebagai pilar utama pendidikan. Melalui pengakuan, fasilitasi, dan afirmasi, kita membangun generasi guru masa depan yang bukan hanya mengajar, tetapi menginspirasi dan mentransformasi.



BAGIAN V

ROADMAP, LAMPIRAN,
DAN PENUTUP



A. Roadmap SMK Digital 2030

Transformasi pendidikan vokasi di Indonesia, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), tidak hanya menuntut adaptasi terhadap perubahan zaman, tetapi juga menuntut kesiapan untuk menavigasi masa depan yang sarat disruptsi. Dunia kerja yang semakin terdigitalisasi, ekonomi berbasis pengetahuan, dan kemajuan teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT), dan blockchain, telah mendefinisikan ulang peran guru, struktur kurikulum, hingga desain pembelajaran di SMK. Dalam konteks tersebut, membangun *Roadmap SMK Digital 2030* menjadi suatu keniscayaan strategis.

Roadmap ini bukanlah sekadar rangkaian target kebijakan, melainkan peta visi yang menjabarkan bagaimana guru, kepala sekolah, pemangku kepentingan, dan ekosistem pendidikan vokasi secara kolektif bergerak menuju SMK yang lebih inovatif, humanis, dan berdaya saing tinggi. SMK Digital 2030 mengandaikan sebuah institusi pendidikan vokasi yang mengintegrasikan pendekatan pedagogik modern, penguasaan teknologi digital secara transformatif, serta pemuliaan nilai-nilai kemanusiaan dalam proses pendidikan.

Sebagai landasan, transformasi ini berporos pada dua kekuatan strategis: pendekatan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) dan literasi digital yang mendalam. Keduanya menjadi fondasi untuk memastikan bahwa pembelajaran tidak sekadar tersampaikan, tetapi bermakna, relevan, dan kontekstual dengan tantangan industri abad ke-21. Guru di masa depan bukan hanya fasilitator pembelajaran, tetapi arsitek digital learning yang mampu memadukan konten kejuruan, pedagogi kreatif, dan teknologi mutakhir.

Bab ini menyajikan arah pengembangan yang sistematis dan terstruktur, dimulai dari gambaran SMK ideal yang ingin dituju, hingga indikator-indikator mutu yang perlu dibangun dan diukur. Selanjutnya, diuraikan pula proyeksi kompetensi guru masa depan, mencakup kecakapan pedagogik digital, kepemimpinan teknologi, kemampuan desain pembelajaran berbasis data, serta literasi sosial dan nilai. Di akhir bab, akan dipaparkan

strategi nasional digitalisasi guru SMK, sebagai bagian dari agenda besar pendidikan vokasi nasional.

Sebagai penutup, bab ini menawarkan Peta Jalan 2025–2030, yang dirancang bertahap dan realistis, namun ambisius. Tiap tahap roadmap dirancang untuk menjawab tantangan konkret di lapangan, memperhitungkan konteks lokal, dan membuka ruang kolaborasi lintas sektor. Roadmap ini tidak hanya menjadi panduan transformasi internal sekolah, tetapi juga menjadi sumber inspirasi dan keberanian kolektif untuk membangun masa depan pendidikan vokasi Indonesia yang lebih cerah, inklusif, dan berdaya saing global.

SMK Ideal: Inovatif, Humanis, Teknologis

Mewujudkan SMK ideal pada tahun 2030 menuntut adanya transformasi menyeluruh yang menempatkan inovasi, nilai-nilai kemanusiaan, dan pemanfaatan teknologi digital sebagai fondasi utama. SMK tidak lagi cukup sekadar menjadi tempat transmisi pengetahuan dan keterampilan teknis semata, tetapi harus menjadi laboratorium masa depan yang mampu merancang, mengembangkan, dan memanusiakan teknologi demi kepentingan pembelajaran dan kehidupan. Dengan kata lain, SMK harus tampil sebagai institusi yang tidak hanya responsif terhadap perubahan zaman, tetapi juga proaktif dalam menciptakan masa depan.

Ciri pertama dari SMK ideal adalah *inovatif*. Inovasi di sini tidak terbatas pada teknologi semata, tetapi juga mencakup pendekatan pembelajaran, manajemen sekolah, tata kelola kurikulum, serta penguatan jejaring dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI). Guru didorong menjadi *instructional designer* yang adaptif, kreatif, dan reflektif. Inovasi juga berarti mampu menjawab kebutuhan lokal dengan solusi digital, seperti pemanfaatan teknologi agrikultur untuk SMK pertanian, atau digitalisasi layanan untuk SMK bisnis dan manajemen.

Kedua, SMK harus *humanis*. Dalam konteks digital, humanisme pendidikan menjadi semakin penting. Teknologi tidak boleh mereduksi nilai-nilai kemanusiaan dalam proses pembelajaran. Sebaliknya, teknologi harus menjadi medium untuk memperkuat relasi antar insan pendidikan.

SMK ideal adalah SMK yang merawat etika, menjunjung martabat, dan memperkuat empati serta kepedulian sosial dalam interaksi digital. Prinsip-prinsip *edutech humanism* seperti yang disampaikan oleh Biesta (2020) dan Nussbaum (2011) menjadi pijakan penting dalam memastikan bahwa transformasi digital tidak menghilangkan ruh pendidikan.

Ketiga, SMK ideal adalah yang *teknologis*. Bukan dalam arti semata-mata penuh dengan perangkat canggih, tetapi dalam konteks bagaimana teknologi terintegrasi secara bijak dalam semua aspek pembelajaran dan manajemen sekolah. Teknologi diadopsi untuk mengakselerasi pembelajaran, mengoptimalisasi data pendidikan, dan menciptakan *smart classroom ecosystem*. Penggunaan Learning Management System (LMS), AI dalam asesmen formatif, hingga penggunaan big data untuk pemetaan kompetensi siswa adalah beberapa contoh konkret dari karakter ini.

Untuk menggambarkan secara sistematis, berikut adalah tabel indikator utama SMK ideal di tahun 2030:

Dimensi	Indikator Kunci
Inovatif	Desain pembelajaran berbasis TPACK- Penerapan teaching factory digital- Kurikulum adaptif berbasis kebutuhan industri
Humanis	Penguatan nilai-nilai karakter dalam literasi digital- Kebijakan etik dalam interaksi daring- Dukungan terhadap inklusi dan keberagaman
Teknologis	Integrasi LMS dan sistem data pembelajaran- Penggunaan alat digital dalam monitoring & evaluasi- Pelatihan teknologi berkelanjutan untuk guru

SMK ideal juga memerlukan kepemimpinan yang transformatif dan ekosistem yang kolaboratif. Kepala sekolah harus menjadi *chief innovation officer*, bukan sekadar administrator. Sementara itu, guru harus menjadi *agent of digital change* yang memandu siswa menavigasi ruang digital yang kompleks. Ekosistem ini membutuhkan keterlibatan penuh dari DUDI, pemerintah daerah, komunitas lokal, dan institusi pendidikan tinggi sebagai mitra pengembangan.

Dengan menjadikan inovasi, humanisme, dan teknologi sebagai tiga pilar strategis, SMK ideal tahun 2030 akan menjadi lokomotif transformasi

pendidikan kejuruan Indonesia, sekaligus menjadi garda terdepan dalam mencetak lulusan yang unggul, adaptif, dan berdaya saing global.

Indikator Mutu TPACK–Literasi Digital

Dalam membangun SMK yang tangguh di era digital, pengembangan indikator mutu yang mengukur efektivitas integrasi TPACK dan literasi digital menjadi sangat penting. Indikator-indikator ini harus dirancang tidak hanya untuk evaluasi administratif semata, tetapi sebagai peta mutu yang mencerminkan kesiapan, proses, dan capaian pembelajaran digital yang bermakna. Integrasi antara kompetensi teknologi, pedagogi, dan konten (TPACK) dengan literasi digital menghasilkan ekosistem pembelajaran yang adaptif, kreatif, dan relevan dengan kebutuhan industri serta dinamika siswa abad ke-21.

Menurut Koehler & Mishra (2009), kerangka TPACK bukanlah sekadar akumulasi tiga domain pengetahuan, melainkan perpaduan dinamis yang saling berinteraksi dalam konteks pengajaran. Sementara itu, literasi digital, seperti dikembangkan oleh Ng (2012) dan UNESCO (2021), mencakup dimensi teknis, kognitif, dan sosial-emosional dalam penggunaan dan refleksi terhadap teknologi. Maka dari itu, indikator mutu dalam konteks ini harus mampu menjembatani ketiganya dalam praktik pembelajaran nyata di kelas SMK.

Indikator-indikator utama yang disusun dapat dibagi ke dalam lima klaster strategis, yaitu: (1) Kompetensi Perencanaan Digital, (2) Desain dan Implementasi Pembelajaran Digital, (3) Keterlibatan Siswa melalui Teknologi, (4) Etika dan Keamanan Digital, dan (5) Refleksi dan Evaluasi Berbasis Data. Masing-masing klaster memiliki indikator turunan yang dapat diukur secara kualitatif maupun kuantitatif melalui instrumen observasi, rubrik evaluasi, asesmen mandiri guru, hingga data LMS.

Berikut adalah contoh tabel indikator mutu TPACK dan literasi digital untuk guru SMK:

Klaster Mutu	Indikator	Deskripsi	Bukti/Evidensi
Perencanaan Digital	RPP Berbasis TPACK	Guru menyusun RPP dengan mengintegrasikan teknologi, konten, dan pedagogi	Dokumen RPP, catatan supervisi
Implementasi	Desain Pembelajaran Interaktif	Penggunaan tools digital (misal: Kahoot, Canva, LMS) dalam proses pembelajaran	Rekaman video, presensi, evaluasi siswa
Keterlibatan Siswa	Student Engagement Metrics	Persentase partisipasi siswa dalam aktivitas digital	Log LMS, hasil kuis, portofolio digital
Etika Digital	Penguatan Digital Citizenship	Guru memberi edukasi tentang etika bermedia sosial dan keamanan siber	Materi ajar, kuis etik digital
Evaluasi	Refleksi Berbasis Data	Guru merefleksi hasil pembelajaran melalui data dari platform digital	Laporan refleksi, hasil evaluasi formatif

Indikator-indikator ini dapat dikembangkan lebih lanjut berdasarkan karakteristik sekolah, tingkat kematangan digital guru, serta kesiapan infrastruktur. Dengan menjadikan indikator mutu ini sebagai panduan, sekolah dapat membangun budaya pembelajaran yang terdiferensiasi, terukur, dan berorientasi pada masa depan.

Selain itu, peran kepala sekolah dan tim pengembang kurikulum sangat penting dalam menjadikan indikator-indikator ini sebagai bagian dari sistem manajemen mutu sekolah. Penilaian berbasis TPACK dan literasi digital juga dapat menjadi bahan utama dalam supervisi, penilaian kinerja guru, hingga pemberian insentif pengembangan profesional.

Dengan demikian, indikator mutu TPACK dan literasi digital bukanlah entitas administratif semata, tetapi instrumen strategis untuk membangun

ekosistem SMK yang digital-ready, pedagogically-sound, dan konten-relevant. Langkah berikutnya adalah membangun proyeksi kompetensi guru masa depan yang selaras dengan indikator-indikator ini, sebagaimana akan dibahas dalam subbab berikutnya.

Proyeksi Kompetensi Guru Masa Depan

Menuju tahun 2030, tantangan pendidikan vokasi menuntut perubahan mendasar dalam kompetensi yang harus dimiliki oleh guru SMK. Era digital, ekonomi kreatif, serta kebutuhan dunia industri yang terus berevolusi menghadirkan tuntutan baru terhadap kapasitas profesional guru. Kompetensi guru di masa depan tidak hanya berhenti pada penguasaan substansi keilmuan dan pedagogi tradisional, tetapi juga harus mencakup penguasaan teknologi, kemampuan adaptasi tinggi, literasi data, kecakapan sosial, dan penguatan nilai-nilai kemanusiaan dalam pendidikan.

Beberapa studi terkini seperti dari Redecker (2020) dan Schleicher (OECD, 2022) menekankan bahwa guru masa depan perlu mengembangkan empat domain kompetensi utama: (1) kompetensi digital dan teknologi pendidikan, (2) kompetensi pembelajaran adaptif dan kolaboratif, (3) kompetensi sosial-emosional dan keberagaman, serta (4) kompetensi reflektif dan inovatif. Dalam konteks Indonesia, kebutuhan akan guru yang melek teknologi harus dibarengi dengan kemampuan mereka dalam mengaktualisasi TPACK secara utuh dalam praktik mengajar.

Dalam domain teknologi, guru masa depan diharapkan tidak hanya mampu menggunakan Learning Management System (LMS), tetapi juga dapat memanfaatkan Artificial Intelligence (AI), Big Data, dan perangkat simulasi berbasis Augmented Reality (AR) atau Virtual Reality (VR) untuk menunjang pengalaman belajar yang lebih mendalam dan kontekstual. Hal ini sejalan dengan agenda digitalisasi pendidikan nasional dan pengembangan ekosistem SMK 4.0.

Pada aspek pedagogik, guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber pengetahuan, melainkan fasilitator, kolaborator, dan desainer pengalaman belajar. Mereka dituntut untuk mampu mendesain pembelajaran yang fleksibel, responsif terhadap kebutuhan siswa, serta mengintegrasikan model

pembelajaran seperti STEAM, Problem-Based Learning, dan Project-Based Learning secara kontekstual sesuai dengan profil siswa SMK.

Dari sisi sosial-emosional, guru masa depan harus menjadi agen harmoni di tengah keragaman budaya, agama, ekonomi, dan kebutuhan khusus siswa. Ini membutuhkan pelatihan intensif pada aspek empati digital, komunikasi lintas budaya, dan dukungan terhadap well-being siswa. Pendekatan pembelajaran berbasis humanisme teknologi menjadi kunci dalam menjaga relasi guru-siswa tetap bermakna dalam ruang virtual maupun fisik.

Berikut adalah tabel proyeksi kompetensi guru SMK tahun 2030:

Domain Kompetensi Utama	Rincian Kompetensi Spesifik
1. Digital dan Teknologi	Menggunakan LMS, AI, Big Data, AR/VR, coding dasar
2. Adaptif–Kolaboratif	Mendesain pembelajaran personalisasi, tim teaching, hybrid learning
3. Sosial-Emosional	Empati digital, inklusi, kesetaraan gender dan budaya
4. Reflektif–Inovatif	Action research, publikasi ilmiah, pengembangan media ajar mandiri

Transformasi kompetensi ini memerlukan intervensi kebijakan yang terstruktur, pelatihan berkelanjutan berbasis CPD (Continuous Professional Development), serta penguatan jejaring guru melalui MGMP digital, komunitas belajar, dan kolaborasi dengan industri teknologi. Perlu ada pula sistem asesmen baru yang merekam jejak kompetensi guru tidak hanya dari hasil supervisi formal, tetapi juga dari portofolio digital, kontribusi komunitas, dan keterlibatan dalam pengembangan kurikulum berbasis industri. Dengan demikian, proyeksi ini tidak hanya menjadi peta harapan, tetapi juga arah konkret untuk membangun ekosistem guru vokasi masa depan yang tangguh, relevan, dan mampu menavigasi perubahan dengan bijaksana.

Strategi Nasional Digitalisasi Guru SMK

Dalam menghadapi era digital yang terus berkembang dan kompleksitas dunia kerja abad ke-21, strategi nasional dalam digitalisasi guru SMK menjadi urgensi yang tidak dapat ditunda. Transformasi digital pendidikan vokasi harus dimulai dari penguatan peran guru sebagai aktor utama dalam ekosistem pembelajaran. Strategi ini tidak hanya mencakup penyediaan teknologi, tetapi juga mencakup pembinaan budaya digital, kompetensi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), dan literasi digital sebagai kerangka kompetensi yang adaptif dan kontekstual.

Strategi nasional ini dapat dibangun dalam lima pilar utama: (1) regulasi dan kebijakan afirmatif yang mendukung digitalisasi guru; (2) pengembangan kompetensi berbasis kebutuhan (needs-based CPD); (3) kolaborasi multi-pihak, termasuk kemitraan dengan industri dan EdTech; (4) digitalisasi sistem monitoring dan evaluasi kinerja guru berbasis data; serta (5) insentif dan sistem penghargaan untuk guru inovatif digital. Kelima pilar ini memberikan landasan sistemik agar digitalisasi tidak berhenti pada program teknis, tetapi menyatu dalam struktur dan budaya pendidikan nasional.

Regulasi yang mendukung dapat dituangkan dalam kebijakan nasional tentang peta jalan pengembangan kompetensi guru digital, sertifikasi profesi digital, dan insentif untuk guru yang terlibat aktif dalam inovasi berbasis TIK. Ini termasuk memperkuat peran LPMP, P4TK, dan Balai Guru Penggerak sebagai institusi pelaksana pelatihan digital yang lebih kontekstual dengan kebutuhan SMK.

Strategi nasional juga harus mempertimbangkan konteks geografis dan disparitas sumber daya. Untuk itu, pendekatan blended atau hybrid dalam pelatihan guru menjadi keniscayaan, termasuk penguatan Learning Management System nasional seperti SIMPKB, Rumah Belajar, atau integrasi dengan platform terbuka seperti Coursera, Google for Education, dan Moodle. Penyediaan paket pelatihan digital berbasis microcredentials dan stackable certification juga dapat meningkatkan fleksibilitas belajar guru.

Kolaborasi dengan sektor industri, khususnya yang bergerak dalam bidang teknologi, menjadi elemen krusial. Kemitraan ini memungkinkan

adanya transfer pengetahuan, pemanfaatan infrastruktur teknologi, dan adaptasi tren industri digital ke dalam kurikulum vokasi. Industri dapat berperan sebagai mitra pengembangan konten pembelajaran digital, fasilitator pelatihan, bahkan penyedia ruang magang digital bagi guru SMK.

Tidak kalah penting, sistem monitoring dan evaluasi guru harus dikembangkan berbasis platform digital yang menyimpan portofolio, rekam jejak pelatihan, dan hasil supervisi digital dalam satu sistem yang terintegrasi. Ini akan memudahkan pengambilan keputusan berbasis data dan meminimalisir intervensi administratif yang tidak produktif. Pengembangan sistem ini harus mengikuti prinsip interoperabilitas dan keamanan data guru.

Terakhir, pemberian penghargaan, insentif, dan jenjang karier berbasis kontribusi digital harus dicanangkan sebagai bagian dari strategi. Guru yang menjadi inisiator proyek digital, pengembang konten TIK, atau pelatih sejawat dalam platform daring harus diberikan rekognisi dalam bentuk angka kredit, afirmasi kenaikan pangkat, atau penghargaan publik nasional seperti Anugerah Inovasi Digital Pendidikan. Dengan strategi yang terstruktur, fleksibel, dan kolaboratif ini, digitalisasi guru SMK akan menjadi program transformasi berkelanjutan yang mampu menjawab tantangan VUCA dan tuntutan Society 5.0. Ini bukan sekadar proyek, melainkan visi jangka panjang untuk membentuk ekosistem pendidikan vokasi yang tangguh dan transformatif.

Peta Jalan Bertahap 2025–2030

Peta jalan transformasi SMK menuju integrasi penuh TPACK dan literasi digital hingga 2030 harus dirancang secara sistematis, realistis, dan selaras dengan kebijakan nasional serta dinamika global. Perencanaan ini memerlukan fase-fase bertahap yang tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga memperhitungkan kesiapan sumber daya manusia, infrastruktur, budaya sekolah, serta dukungan kelembagaan yang kuat.

Pada fase awal tahun 2025–2026, penekanan utama terletak pada penguatan literasi digital dasar bagi guru dan kepala sekolah. Hal ini dilakukan melalui pelatihan nasional berbasis platform digital dan blended training, serta pengembangan Learning Management System (LMS) adaptif

di tingkat satuan pendidikan. Dukungan kebijakan Kemendikbudristek dan sinergi dengan MGMP serta komunitas digital menjadi katalis utama. Kurikulum operasional sekolah mulai diselaraskan dengan prinsip TPACK dan teknologi mulai diintegrasikan ke dalam pembelajaran secara bertahap.

Fase kedua (2026–2027) difokuskan pada integrasi TPACK secara eksplisit dalam RPP, ATP, modul ajar, dan evaluasi pembelajaran. Guru mulai menggunakan model pembelajaran inovatif seperti flipped classroom, PBL, dan STEAM berbasis digital. Di saat yang sama, instrumen observasi dan supervisi berbasis TPACK mulai diterapkan secara sistematis untuk mendukung peningkatan kualitas. Sekolah juga mulai mengembangkan peta kompetensi digital guru secara individual.

Pada fase ketiga (2027–2028), literasi digital guru dan siswa dikembangkan lebih lanjut menuju level kritis dan produktif. Sekolah mengembangkan portofolio digital, menilai praktik pembelajaran melalui artefak digital, serta mendorong penggunaan AI-education dan platform analitik pembelajaran. Industri mulai dilibatkan dalam skema teaching factory berbasis digital, memperkuat hubungan SMK dengan dunia kerja 4.0.

Fase keempat (2028–2029) adalah tahap konsolidasi sistem. Kepala sekolah dan dinas pendidikan menyiapkan kebijakan internal untuk menjamin keberlanjutan inovasi TPACK. Kompetensi guru dinilai melalui CPD digital, supervisi TPACK diperkuat, dan guru mulai menyusun publikasi digital hasil praktik baik. Ekosistem digital learning dibangun di setiap kelas, dan LMS sekolah tersambung dengan sistem nasional.

Fase puncak (2030) merupakan tahun pematangan SMK digital yang unggul. Semua guru telah memiliki profil kompetensi TPACK yang terdokumentasi dalam portofolio digital. Semua pembelajaran dirancang berdasarkan analisis kebutuhan dan pemetaan digital resources. Supervisi dilakukan berbasis dashboard digital dengan dukungan data real-time. Kolaborasi global terbentuk melalui platform internasional, dan SMK Indonesia menempati posisi strategis dalam ekosistem pendidikan vokasi ASEAN berbasis teknologi.

Berikut adalah ilustrasi tahapan Peta Jalan TPACK dan Literasi Digital SMK 2025–2030:

Tahun	Fokus Strategis	Indikator Keberhasilan
2025–2026	Literasi digital dasar & pelatihan nasional	Guru mengikuti pelatihan TPACK & literasi digital dasar; LMS terpasang di sekolah
2026–2027	Integrasi TPACK dalam RPP & evaluasi	RPP guru berstandar TPACK; Supervisi menggunakan instrumen TPACK
2027–2028	Kolaborasi DUDI dan penguatan AI	Teaching factory berbasis digital; penggunaan AI untuk asesmen & refleksi
2028–2029	Konsolidasi ekosistem digital	Supervisi & CPD digital aktif; Modul ajar & publikasi guru tersedia online
2030	Pemantapan SMK Digital Nasional	Semua guru punya portofolio digital TPACK; SMK terkoneksi dalam ekosistem digital nasional

Peta jalan ini bukan hanya skema temporal, tetapi juga kerangka transformatif yang merepresentasikan perubahan paradigma pendidikan vokasi Indonesia. Melalui tahapan ini, guru tidak hanya menjadi pelaksana kurikulum, tetapi juga pemimpin inovasi pembelajaran digital. Dengan dukungan semua pihak, roadmap ini dapat menjadi instrumen strategis dalam mewujudkan SMK yang tangguh, adaptif, dan berdaya saing tinggi di era digital global.

B. Penutup: Transformasi dari Dalam Kelas

Refleksi Guru di Tengah Era VUCA

Dalam dekade terakhir, pendidikan telah mengalami transformasi eksponensial sebagai akibat dari revolusi digital dan kompleksitas dinamika global yang sering disebut sebagai era VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity). Di tengah lanskap ini, guru SMK ditantang untuk menjadi lebih

dari sekadar penyampai pengetahuan. Mereka harus menjadi fasilitator perubahan, pemimpin pembelajaran, dan penjaga nilai-nilai kemanusiaan dalam lingkungan yang terus bergeser. Refleksi guru dalam konteks ini bukan hanya menjadi alat evaluasi personal, tetapi juga menjadi cermin kolektif dari komitmen untuk terus tumbuh dan beradaptasi.

Guru SMK yang merenungi perjalanan profesinya dalam arus VUCA menyadari bahwa perubahan bukan musuh, melainkan peluang untuk melahirkan strategi baru yang lebih humanis dan adaptif. Mereka tidak lagi menunggu arahan birokratis, tetapi secara proaktif menciptakan ruang belajar yang lebih kontekstual, berakar pada kebutuhan siswa, dan terbuka terhadap eksperimen pembelajaran digital. Seperti dikemukakan oleh Fullan (2020), guru yang reflektif adalah agen perubahan sejati karena mampu mentransformasi krisis menjadi katalis pembelajaran.

Refleksi guru juga mencerminkan pergulatan eksistensial antara tuntutan teknologi dan panggilan nilai. Di satu sisi, mereka harus memahami penggunaan Learning Management System (LMS), kecerdasan buatan, dan platform digital. Di sisi lain, mereka tetap dituntut untuk menghadirkan empati, nilai luhur, dan kebijaksanaan dalam pembelajaran. Refleksi ini memperkuat prinsip bahwa teknologi hanyalah alat, sementara ruh pendidikan tetap bertumpu pada relasi antarmanusia yang saling memberdayakan.

Dalam kerangka filsafat pendidikan, refleksi guru di tengah era VUCA merepresentasikan epistemologi kritis dan praksis transformatif. Paulo Freire menyatakan bahwa guru harus menjadi subjek perubahan, bukan sekadar objek kebijakan. Refleksi menjadi alat untuk menegaskan peran guru sebagai pelaku sejarah pendidikan yang sadar, berdaya, dan visioner. Oleh karena itu, dalam konteks SMK, refleksi tidak boleh hanya bersifat administratif atau rutinitas, tetapi harus menjadi proses kesadaran yang memandu inovasi pembelajaran dan memperdalam jati diri profesi guru.

Nilai dan Spirit Penggerak

Di balik segala transformasi digital dan teknopedagogi yang diperkenalkan dalam buku ini, ada satu elemen yang bersifat transenden dan tak

tergantikan oleh sistem atau aplikasi mana pun: nilai dan semangat (spirit) penggerak yang berasal dari dalam diri seorang guru. Nilai-nilai inilah yang membentuk landasan moral dan motivasional dalam menjalani perubahan. Di tengah tekanan administratif, perubahan kurikulum, dan ekspektasi publik yang kian kompleks, guru-guru SMK tetap berjalan karena keyakinan pada makna, panggilan jiwa, dan dedikasi untuk memanusiakan manusia.

Nilai penggerak seperti integritas, cinta belajar, empati, tanggung jawab, dan keteladanan menjadi energi yang tidak hanya menghidupkan pembelajaran, tetapi juga menjadikan guru sebagai agen perubahan sosial. Menurut Palmer (2007), guru sejati bukan hanya mengajarkan pengetahuan, tetapi juga merepresentasikan siapa dirinya melalui kehadiran autentik di kelas. Konsep ini berpadu erat dengan filosofi Ki Hadjar Dewantara yang menekankan bahwa pendidikan adalah penuntunan seluruh kekuatan kodrat anak agar mereka mencapai keselamatan dan kebahagiaan setinggi-tingginya.

Spirit penggerak guru masa kini tidak cukup hanya berupa semangat mengajar, tetapi juga keberanian untuk mencoba hal baru, daya tahan terhadap kegagalan, dan kerendahan hati untuk terus belajar bersama murid dan kolega. Senge (2000) menyebutnya sebagai “personal mastery”—kemampuan individu untuk memperjelas apa yang benar-benar penting baginya dan terus tumbuh untuk menjembatani realita dan idealisme. Dalam konteks guru SMK, mastery ini tidak sekadar teknis, tetapi menyatu dalam semangat pelayanan dan pemberdayaan generasi muda.

Nilai dan spirit juga menjadi dasar penguatan budaya sekolah. Sekolah yang penuh semangat kolaboratif, rasa hormat antar individu, dan etos inovasi tidak mungkin lahir dari prosedur formal, melainkan dari nilai-nilai hidup yang dipraktikkan secara konsisten oleh guru sebagai panutan. Dalam konteks ini, guru bukan sekadar pelaku kurikulum, tetapi pemikul nilai—penjaga makna pendidikan di tengah gelombang digitalisasi.

Pada akhirnya, transformasi sejati dalam pendidikan SMK bukan hanya tentang teknologi yang canggih atau strategi pengajaran yang inovatif. Ia bertumpu pada nilai-nilai luhur yang menghidupkan proses pembelajaran,

membentuk karakter peserta didik, dan menyatukan tujuan institusi. Tanpa nilai dan spirit penggerak, seluruh inovasi akan kehilangan arah dan makna. Oleh karena itu, bab ini mengingatkan kembali bahwa guru adalah pelita yang tak hanya menerangi, tetapi juga menghangatkan dan menghidupkan harapan masa depan.

Harapan untuk Generasi Vokasi Masa Depan

Dalam menghadapi era disrupsi teknologi dan kompleksitas global, harapan terhadap generasi vokasi masa depan menjadi penting untuk dirumuskan secara visioner dan realistis. Harapan ini bukanlah bentuk optimisme kosong, melainkan sebuah komitmen yang berpijak pada realitas dan potensi. Pendidikan vokasi diharapkan mampu melahirkan generasi pembelajar seumur hidup, yang bukan hanya trampil secara teknis, tetapi juga tangguh secara karakter, adaptif terhadap perubahan, dan memiliki orientasi nilai dalam praktik profesionalnya.

Generasi vokasi masa depan perlu dipersiapkan dengan keahlian yang relevan, tetapi juga kesadaran kritis terhadap konteks sosial dan ekologis pekerjaannya. Mereka diharapkan tidak hanya menjadi operator mesin atau pengelola sistem, melainkan juga inovator, kolaborator, dan pemecah masalah yang bermoral. Harapan ini harus ditanamkan melalui pendekatan pedagogi yang menggabungkan nilai-nilai kemanusiaan, semangat kewirausahaan sosial, serta kemampuan berpikir sistemik dan reflektif.

Guru memiliki peran penting sebagai penyemaian harapan ini. Melalui praktik pengajaran berbasis TPACK dan literasi digital, guru dapat membantu siswa mengembangkan kesadaran akan posisi dan tanggung jawabnya sebagai bagian dari masyarakat digital yang inklusif. Harapan guru terhadap siswa harus diwujudkan bukan dalam bentuk tekanan hasil, tetapi dalam bentuk dukungan proses dan penguatan jati diri.

Dengan demikian, harapan terhadap generasi vokasi masa depan adalah menciptakan komunitas pembelajar yang aktif, kritis, beretika, dan bertanggung jawab. Sekolah menjadi ruang tempat benih-benih harapan ditumbuhkan, bukan hanya melalui kurikulum, tetapi melalui interaksi

sehari-hari, kultur kerja, dan keteladanan. Dalam harapan yang terstruktur dan terus dirawat inilah masa depan pendidikan vokasi Indonesia dibentuk.

Manifesto Guru SMK Digital

Di tengah derasnya arus perubahan teknologi, guru SMK bukan lagi sekadar pengajar keterampilan, melainkan menjadi pemandu transformasi, penunjang nilai, dan penjaga makna dalam pendidikan vokasi. Maka diperlukan sebuah manifesto—sebuah deklarasi nilai dan prinsip—yang menegaskan posisi, sikap, dan komitmen guru di era digital. Manifesto ini bukan hanya seruan simbolik, tetapi juga arah praksis bagi pendidik untuk menjalani peran sebagai *Digital Learning Leader* yang transformatif.

Pertama, guru SMK digital adalah penggerak pembelajaran bermakna. Ia tidak terjebak pada penggunaan teknologi demi teknologi, melainkan menjadikan teknologi sebagai jembatan menuju pemahaman yang dalam dan kontekstual. Ia merancang pembelajaran yang tidak hanya mengasah keterampilan teknis, tetapi juga membentuk cara berpikir kritis dan reflektif peserta didik.

Kedua, guru SMK digital menjunjung tinggi etika digital dan kemanusiaan. Dalam dunia yang sarat disinformasi, polarisasi, dan algoritma, guru menjadi penjaga nilai: kejujuran, tanggung jawab, dan literasi moral. Ia tidak hanya mengajarkan kecakapan digital, tetapi juga menghidupkan kesadaran akan implikasi sosial dan etika dari penggunaan teknologi.

Ketiga, guru SMK digital adalah pembelajar seumur hidup. Ia menyadari bahwa dunia kerja dan teknologi berkembang cepat, maka ia terus memperbarui kompetensinya melalui CPD, pelatihan, komunitas belajar, dan refleksi praktik. Ia tidak merasa selesai, sebab ia percaya bahwa mendidik adalah juga bentuk belajar yang tak henti.

Keempat, guru SMK digital adalah kolaborator dan inovator. Ia membangun ruang kelas kolaboratif berbasis TPACK yang menghubungkan teknologi, pedagogi, dan konten. Ia membuka ruang dialog antar siswa, menjembatani antar bidang keahlian, dan menghubungkan dunia sekolah dengan dunia industri serta masyarakat.

Kelima, guru SMK digital mengemban misi kemerdekaan belajar. Ia memfasilitasi pembelajaran diferensiatif, memberi ruang bagi potensi yang beragam, dan menyusun asesmen otentik yang berpusat pada proses serta makna. Ia mendampingi bukan untuk mengontrol, melainkan untuk memerdekakan dan memberdayakan.

Keenam, guru SMK digital tidak bekerja sendiri. Ia menyadari pentingnya sinergi dengan kepala sekolah, DUDI, pemerintah, dan komunitas. Ia aktif membangun jejaring dan memperjuangkan ekosistem sekolah yang mendukung transformasi digital yang manusiawi dan bermakna.

Ketujuh, guru SMK digital memiliki orientasi masa depan, namun berakar pada kearifan lokal. Ia menyatukan tradisi dan inovasi, menggunakan teknologi bukan untuk menggantikan nilai-nilai budaya, melainkan untuk memperkuat jati diri siswa sebagai insan Indonesia yang global dan berkarakter.

Manifesto ini adalah suara dari ruang kelas yang terus bergerak, suara dari guru-guru yang memilih untuk hadir, membimbing, dan membentuk masa depan. Manifesto ini adalah panggilan untuk bertindak—sebuah komitmen bahwa pendidikan bukan hanya tentang mengajarkan sesuatu, melainkan tentang menghidupkan harapan, menyalakan potensi, dan membangun peradaban.

Epilog: “Dari Kapur ke Cloud, dari Guru ke Visioner”

Perjalanan panjang transformasi pendidikan vokasi dalam buku ini ditutup dengan sebuah perenungan mendalam: bagaimana seorang guru, dari masa ke masa, telah berpindah dari sebatas pengguna kapur tulis menjadi penggerak pembelajaran digital. Dari papan tulis ke layar interaktif. Dari mencatat ke mengkurasi. Dari penyampai isi ke pembentuk makna. Dari ruang kelas statis ke ekosistem digital yang hidup dan dinamis. Perubahan ini bukan semata persoalan alat, tetapi persoalan cara pandang dan keberanian mengambil peran baru.

“Dari kapur ke cloud” adalah simbol transisi paradigma. Guru kini tidak cukup hanya menguasai isi, tetapi juga harus piawai dalam desain

pengalaman belajar. Cloud, sebagai representasi teknologi digital, mengharuskan guru untuk hadir di mana pun siswa berada—mengaburkan batas ruang dan waktu pembelajaran. Namun, cloud ini tetap membutuhkan fondasi kuat: hati yang mendidik, nalar yang kritis, dan nilai yang dijunjung.

“Dari guru ke visioner” adalah panggilan eksistensial. Di tengah tantangan zaman, guru tidak lagi hanya menjadi pelaksana kurikulum, tetapi menjadi arsitek masa depan. Visioner berarti mampu membaca zaman, menerjemahkan kompleksitas menjadi peluang, dan menyalakan imajinasi kolektif bahwa pendidikan vokasi Indonesia bisa sejajar secara global, tanpa kehilangan akar lokalnya.

Epilog ini bukan sekadar penutup, tetapi awal dari babak baru: bahwa transformasi sejati tak pernah berhenti. Guru yang hari ini memimpin kelas digital adalah juga pembelajar yang esok akan menciptakan model baru. Ia tidak menunggu arah kebijakan, tetapi menginisiasi perubahan. Ia tidak bergantung pada sistem, tetapi membentuk ekosistem. Ia sadar bahwa murid-muridnya hidup dalam dunia yang tidak lagi linier, maka ia pun menyiapkan pendidikan yang lentur, tangguh, dan penuh makna.

Dengan seluruh tantangan yang ada, guru SMK tetap teguh berjalan: mendampingi, menuntun, dan menginspirasi. Dari kapur ke cloud, dari kelas ke dunia, dari guru ke visioner—itulah jalan sunyi namun agung seorang pendidik sejati.

LAMPIRAN

Rubrik Evaluasi TPACK

Aspek Penilaian	Deskripsi Kinerja	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Perlu Perbaikan)
1. Content Knowledge (CK)	Penguasaan guru terhadap materi pembelajaran sesuai bidang keahlian SMK.	Materi sangat mendalam, akurat, mutakhir, dan dikaitkan dengan konteks industri/DUDI.	Materi tepat, akurat, dan sesuai standar kurikulum.	Materi kurang mendalam dan belum kontekstual.	Materi tidak sesuai kurikulum atau mengandung kekeliruan.

Aspek Penilaian	Deskripsi Kinerja	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Perlu Perbaikan)
2. Pedagogical Knowledge (PK)	Strategi dan pendekatan pedagogis yang digunakan.	Menggunakan strategi pembelajaran inovatif, diferensiatif, dan aktif berbasis teori belajar terkini.	Menggunakan metode aktif dan variatif sesuai tujuan pembelajaran.	Strategi terbatas pada ceramah, minim variasi.	Tidak ada pendekatan pedagogis yang jelas.
3. Technological Knowledge (TK)	Penguasaan dan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran.	Mampu mengintegrasikan berbagai teknologi digital (LMS, aplikasi interaktif, AI, dsb.) secara efektif.	Menggunakan beberapa media digital (video, platform kuis, presentasi).	Hanya menggunakan teknologi dasar (slide, PDF) tanpa interaktivitas.	Tidak menggunakan teknologi sama sekali.
4. TPK – Teknologi dan Pedagogi	Penggunaan teknologi untuk mendukung strategi pembelajaran.	Teknologi digunakan untuk mendukung kolaborasi, personalisasi, umpan balik real-time, dan analisis pembelajaran.	Teknologi digunakan untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan praktik belajar aktif.	Teknologi hanya sebagai alat bantu presentasi atau tugas.	Tidak ada relasi antara penggunaan teknologi dan pendekatan pedagogis.
5. TCK – Teknologi dan Konten	Pemanfaatan teknologi untuk memperdalam penguasaan materi.	Siswa belajar melalui simulasi, video kontekstual industri, perangkat lunak keahlian, atau VR/AR.	Siswa belajar konten melalui media interaktif atau e-book digital.	Siswa hanya menerima konten pasif (video YouTube tanpa aktivitas lanjutan).	Teknologi tidak digunakan untuk eksplorasi konten sama sekali.
6. PCK – Pedagogi dan Konten	Kemampuan mengaitkan strategi mengajar dengan isi materi.	Materi disampaikan dengan pendekatan sesuai karakteristik siswa dan kompetensi dasar.	Materi disampaikan dengan metode yang mendukung pencapaian tujuan belajar.	Hubungan antara isi dan metode belum sinkron.	Strategi mengajar tidak mendukung pemahaman konten.

Keterangan Skor:

- Skor 4 = Sangat Baik
- Skor 3 = Baik
- Skor 2 = Cukup
- Skor 1 = Perlu Perbaikan

Rubrik ini dapat digunakan oleh:

- **Guru sendiri** (self-assessment),
- **Pengawas atau Kepala Sekolah** (supervisi formatif),
- **Tim MGMP/KKG Digital** (peer-review), atau

- **Instruktur pelatihan profesional guru.**

LAMPIRAN

Instrumen Literasi Digital

Berikut adalah Instrumen Literasi Digital yang disusun berdasarkan kerangka UNESCO (2018) dan telah diadaptasi sesuai konteks nasional Indonesia, terutama untuk guru dan siswa SMK. Instrumen ini mengukur kompetensi dalam tiga dimensi utama: *Literasi Teknologi (Tool Literacy)*, *Literasi Informasi (Information Literacy)*, dan *Literasi Sosial-Etika (Digital Citizenship)*.

Instrumen Literasi Digital Guru dan Siswa SMK

Berbasis Kerangka UNESCO dan Adaptasi Nasional

No	Indikator Kompetensi	Deskripsi Pernyataan	Skala Likert (1–5)
A. Literasi Teknologi (Tool Literacy)			
A1	Penggunaan perangkat digital	Saya mampu menggunakan perangkat digital (komputer, laptop, tablet, smartphone) untuk mendukung kegiatan belajar/mengajar.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
A2	Penggunaan aplikasi pembelajaran	Saya menguasai aplikasi pembelajaran (misalnya Google Classroom, Moodle, Canva, Edmodo, dsb.).	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
A3	Navigasi dan pengelolaan file digital	Saya mampu mencari, menyimpan, dan mengelola dokumen digital secara sistematis.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
A4	Adaptasi terhadap teknologi baru	Saya merasa siap dan terbuka untuk mempelajari teknologi baru dalam pembelajaran.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
B. Literasi Informasi (Information Literacy)			
B1	Pencarian informasi akademik	Saya dapat menggunakan mesin pencari atau database untuk menemukan informasi pembelajaran yang valid dan relevan.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
B2	Evaluasi sumber informasi	Saya mampu membedakan informasi yang akurat dan hoaks di internet.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

No	Indikator Kompetensi	Deskripsi Pernyataan	Skala Likert (1–5)
B3	Integrasi informasi dalam pembelajaran	Saya dapat mengolah informasi digital menjadi bahan ajar atau tugas belajar yang bermakna.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
B4	Produksi konten digital	Saya mampu membuat konten digital (presentasi, video, infografis, dsb.) untuk kebutuhan pendidikan.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
C. Literasi Sosial dan Etika Digital (Digital Citizenship)			
C1	Etika komunikasi digital	Saya menggunakan bahasa yang santun dan menghargai orang lain dalam interaksi digital.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
C2	Keamanan siber	Saya memahami pentingnya menjaga data pribadi dan akun digital dari penyalahgunaan.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
C3	Hak cipta dan referensi	Saya memahami dan menghargai hak kekayaan intelektual serta selalu mencantumkan sumber jika menggunakan karya orang lain.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
C4	Kontribusi positif di media sosial	Saya menggunakan media sosial untuk menyebarkan informasi edukatif dan positif.	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Petunjuk Penggunaan:

- Skor 1 = Sangat Tidak Setuju, ... hingga 5 = Sangat Setuju.
- Total skor maksimum: 60 poin.
- Interpretasi:
 - › 51–60: Sangat Literat Digital
 - › 41–50: Literasi Digital Baik
 - › 31–40: Cukup Literat Digital
 - › <30: Perlu Penguatan Literasi Digital

Catatan Implementatif:

- Dapat digunakan untuk asesmen awal literasi digital guru/siswa SMK.
- Cocok sebagai bagian dari evaluasi program pelatihan guru berbasis TPACK.
- Dapat dijadikan pra–pasca tes dalam workshop literasi digital.

LAMPIRAN

Format RPP dan Modul Ajar Digital

FORMAT RPP DIGITAL BERBASIS TPACK untuk SMK

Komponen	Deskripsi
Identitas Mata Pelajaran	Nama Mapel, Kelas/Semester, Kompetensi Keahlian SMK, Alokasi Waktu
Capaian Pembelajaran (CP)	CP dari Kurikulum Merdeka/Kurikulum SMK terbaru
Tujuan Pembelajaran	Dirumuskan dengan pendekatan SMART dan dikaitkan dengan <i>kompetensi konten</i> (CK), <i>strategi pedagogi</i> (PK), serta <i>teknologi yang digunakan</i> (TK)
Profil Pelajar Pancasila	Dicantumkan dimensi dan elemen yang ditargetkan dalam pembelajaran (misal: kreatif, bernalar kritis, gotong royong, dll)
Model & Metode Pembelajaran	Disesuaikan dengan karakteristik pembelajaran berbasis digital (Project-Based, Flipped, STEAM, Hybrid, dsb)
Media dan Tools Digital	Menyebutkan aplikasi/platform yang digunakan (misal: Canva, Padlet, Google Form, Moodle, Tinkercad, dsb)
Literasi Digital yang Diintegrasikan	Menyebutkan aspek literasi informasi, keamanan digital, produksi konten, kolaborasi digital, dsb.
Langkah-langkah Pembelajaran	Dibagi menjadi 3 tahapan (Pendahuluan – Inti – Penutup) dengan detail aktivitas guru & siswa berbasis TPACK

Komponen	Deskripsi
Penilaian Pembelajaran	Penilaian otentik (projek, portofolio, presentasi, kuis digital), lengkap dengan rubrik dan tools asesmen online
Refleksi dan Umpan Balik	Kegiatan evaluatif bagi guru dan siswa menggunakan platform seperti Google Form, Padlet, Kahoot, dsb.

FORMAT MODUL AJAR DIGITAL BERBASIS TPACK – SMK

Modul ajar digital disusun **per topik/subtopik** dan dapat digunakan untuk **pengayaan mandiri, blended learning, atau sebagai bahan utama pembelajaran.**

Bagian	Isi/Komponen
1. Identitas Modul	Judul, Topik/Subtopik, Mapel, Kelas, Alokasi Waktu, Nama Penyusun
2. Capaian & Tujuan	Disusun berbasis CP dan Tujuan Pembelajaran, dengan eksplisit menyebut dimensi TPACK
3. Aktivitas Pembelajaran	Berisi urutan aktivitas dengan media digital (misalnya: eksplorasi video, diskusi Padlet, eksperimen Canva, simulasi Tinkercad)
4. Materi Konten	Disajikan dalam bentuk multimodal : teks, video, infografis, link interaktif (YouTube, Edpuzzle, Slideshare, dsb.)
5. Tugas/Projek Siswa	Tugas terstruktur, kolaboratif, dan dapat ditampilkan secara digital (poster, video, laporan, simulasi, produk, dll)
6. Asesmen & Refleksi	Rubrik penilaian proyek, portofolio, presentasi, refleksi mandiri, serta logbook belajar. Bisa disajikan dalam Google Form / LMS

Bagian	Isi/Komponen
7. Referensi & Lampiran	Tautan bahan ajar, tools pendukung, lembar kerja, atau template digital

Ciri-Ciri RPP & Modul Ajar Digital yang Baik

- Berbasis kemandirian belajar dan kolaboratif.
- Mengintegrasikan komunikasi digital yang etis dan produktif.
- Menggunakan tools open source dan *cloud-based learning platforms*.
- Mendorong pembelajaran lintas disiplin dan problem solving.
- Mampu membentuk profil pelajar Pancasila berbasis digital citizenship.

LAMPIRAN

Panduan Workshop Sekolah

Tujuan Umum

Meningkatkan kapasitas guru SMK dalam:

- Merancang pembelajaran berbasis TPACK
- Mengintegrasikan literasi digital dalam praktik mengajar
- Membangun kolaborasi profesional melalui komunitas belajar

Durasi Workshop

3 hari (dapat disesuaikan), total 18–24 JP

STRUKTUR WORKSHOP

Hari 1 – Fondasi Teoretik dan Filosofis

Sesi	Topik	Metode	Output
1	Konsep TPACK dan Relevansinya untuk SMK	Ceramah interaktif	Peta konsep TPACK di papan digital
2	Literasi Digital: Konsep, Dimensi, dan Level UNESCO	Diskusi kelompok	Ringkasan dimensi literasi digital
3	Refleksi Peran Guru di Era VUCA dan Society 5.0	Refleksi tertulis	Esai refleksi pendek guru

Hari 2 – Praktik Desain Pembelajaran TPACK

Sesi	Topik	Metode	Output
4	Menganalisis Materi, Metode, dan Teknologi	Simulasi & role play	Draft identifikasi TPACK
5	Merancang RPP dan Modul Ajar Digital Berbasis TPACK	Workshop individu/KKG	Draft RPP dan Modul Digital
6	Integrasi Nilai dan Profil Pelajar Pancasila ke Pembelajaran	Forum praktik	Integrasi nilai dalam RPP/Modul

Hari 3 – Implementasi, Refleksi, dan Evaluasi

Sesi	Topik	Metode	Output
7	Simulasi Mengajar TPACK Ready	Peer teaching	Umpan balik teman sejawat
8	Supervisi Digital & Evaluasi Otentik	Praktek dan review	Rubrik penilaian otentik + revisi
9	Rencana Tindak Lanjut dan Komunitas Berkelanjutan	Diskusi reflektif	Rencana CPD guru + grup WA/Google Meet

Kebutuhan Teknis

- Ruang kelas dengan koneksi internet
- Laptop/HP guru
- Akses ke platform: Canva, Padlet, Google Docs, Mentimeter, LMS sekolah
- LCD Proyektor, Whiteboard Digital (jika tersedia)

Instrumen Evaluasi Workshop

- Pre-Post Test Pengetahuan TPACK dan Literasi Digital
- Observasi Produk RPP/Modul
- Skala refleksi self-efficacy digital (Likert scale)
- Rubrik presentasi dan peer review

Dokumen Pendukung

- Template RPP Digital TPACK-Ready
- Rubrik Penilaian Otentik

- Panduan Supervisi dan Refleksi
- Contoh Modul Ajar Interaktif
- Lembar Rencana Tindak Lanjut (RTL)

LAMPIRAN

Contoh Praktik Baik dari 10 SMK Berbasis Proyek

No.	Nama SMK	Judul Proyek Unggulan	Deskripsi Singkat	Keberhasilan
1	SMK Negeri 1 Cibinong	<i>Aplikasi Inventaris Barang Sekolah</i>	Siswa RPL merancang sistem inventaris berbasis web untuk sekolah.	Digunakan resmi di sekolah, guru TU terbantu.
2	SMK PGRI 2 Cibinong	<i>Podcast Literasi Vokasi</i>	Siswa menyiarkan konten literasi vokasi di Spotify & YouTube.	Meningkatkan keterampilan komunikasi dan branding sekolah.
3	SMK Wikrama Bogor	<i>Kampanye Digital Anti-Bullying</i>	Kolaborasi lintas jurusan membuat video kampanye dan e-poster.	Menang lomba video edukatif tingkat provinsi.
4	SMKN 2 Depok	<i>Smart Greenhouse IoT</i>	Jurusan teknik elektro dan TBSM merancang rumah tanaman digital berbasis sensor.	Diapresiasi oleh DUDI dan digunakan sebagai teaching tool.
5	SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo	<i>Simulasi UKK Berbasis Virtual Reality</i>	Guru dan siswa membuat simulasi UKK untuk jurusan multimedia.	Hemat biaya & meningkatkan keterlibatan belajar.

No.	Nama SMK	Judul Proyek Unggulan	Deskripsi Singkat	Keberhasilan
6	SMKN 1 Kota Bekasi	<i>Integrasi Google Workspace dalam Produksi Film</i>	Siswa multimedia menggunakan tools Google untuk workflow kolaboratif.	Produk final ditayangkan di bioskop sekolah.
7	SMK Yadika 6 Jakarta	<i>Marketplace Siswa untuk Produk UMKM Sekolah</i>	Jurusan pemasaran membangun platform jual beli antar warga sekolah.	Mendorong kewirausahaan digital siswa.
8	SMK Bina Informatika Bogor	<i>Digital Storytelling Sejarah Lokal</i>	Kolaborasi mapel Sejarah dan Multimedia untuk membuat narasi visual.	Mendapat penghargaan dari dinas pendidikan kota.
9	SMK Negeri 5 Bandung	<i>Game Edukasi Interaktif Berbasis Unity</i>	Siswa pemrograman membuat game pembelajaran matematika untuk kelas X.	Digunakan oleh kelas bawah & lomba karya inovatif tingkat nasional.
10	SMK Karya Guna Bhakti Depok	<i>Majalah Digital Sekolah Berbasis Canva & AI</i>	Penerbitan rutin yang ditulis dan disusun penuh oleh siswa berbagai jurusan.	Menjadi kanal apresiasi siswa & dokumentasi sekolah berbasis digital.

Karakteristik Umum Proyek Unggulan

- Kolaboratif antar siswa dan guru lintas jurusan
- Menggunakan teknologi open source atau aplikasi umum (Google, Canva, Unity, OBS, dll.)
- Menguatkan profil pelajar Pancasila, literasi digital, dan keterampilan abad 21

- Diintegrasikan dalam kurikulum dan pelaksanaan Asesmen Projek
- Mampu menjawab masalah kontekstual di lingkungan sekolah atau masyarakat



GLOSARIUM

AI (Artificial Intelligence):

Kecerdasan buatan; sistem yang dirancang untuk melakukan tugas yang memerlukan kecerdasan manusia, seperti pengenalan suara, pembelajaran, dan pemecahan masalah.

Asesmen Otentik:

Penilaian yang merepresentasikan tugas nyata dan keterampilan yang dibutuhkan dalam kehidupan atau dunia kerja, seperti proyek, portofolio, atau studi kasus.

ATP (Alur Tujuan Pembelajaran):

Rangkaian tujuan pembelajaran yang disusun secara kronologis berdasarkan capaian pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka.

Augmented Reality (AR):

Teknologi yang menggabungkan elemen virtual dengan dunia nyata dalam bentuk visual interaktif.

Assessment for Learning (AfL):

Penilaian yang digunakan untuk memberikan umpan balik kepada siswa dalam proses pembelajaran, bukan sekadar mengukur hasil akhir.

Assessment as Learning (AaL):

Penilaian yang mendorong siswa untuk merefleksikan dan memonitor pembelajaran mereka sendiri secara mandiri.

Assessment of Learning (AoL):

Penilaian yang bertujuan untuk mengevaluasi pencapaian siswa setelah proses pembelajaran selesai.

Blended Learning:

Model pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran daring.

Big Data dalam Pendidikan:

Kumpulan data digital yang sangat besar dari aktivitas pembelajaran, yang dapat dianalisis untuk mendukung pengambilan keputusan pendidikan.

Cloud Computing:

Teknologi komputasi berbasis internet yang memungkinkan penyimpanan dan pengelolaan data secara daring.

Critical Thinking:

Kemampuan berpikir secara jernih, logis, dan reflektif terhadap suatu informasi atau masalah.

CPD (Continuous Professional Development):

Pengembangan profesional berkelanjutan yang dilakukan guru atau tenaga kependidikan sepanjang kariernya.

DUDI:

Dunia Usaha dan Dunia Industri; mitra strategis SMK dalam penyelarasan kompetensi siswa dengan kebutuhan dunia kerja.

Digital Competence:

Kompetensi individu untuk menggunakan teknologi digital secara kritis, kreatif, dan etis dalam kehidupan pribadi maupun profesional.

Digital Learning Ecosystem:

Sistem pembelajaran yang terintegrasi secara digital, mencakup perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, dan budaya digital.

Flipped Classroom:

Model pembelajaran di mana siswa mempelajari materi terlebih dahulu di rumah, sedangkan waktu kelas digunakan untuk diskusi dan praktik.

Gamifikasi:

Penerapan elemen permainan ke dalam konteks pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa.

Hybrid Learning:

Model pembelajaran campuran yang fleksibel antara tatap muka dan daring dengan pendekatan personalisasi.

ICT (Information and Communication Technology):

Teknologi yang digunakan untuk mengakses, memproses, dan menyebarkan informasi melalui media digital.

Instruksional Desain:

Perencanaan sistematis pembelajaran yang mempertimbangkan tujuan, konten, metode, media, dan asesmen.

Kurikulum Merdeka:

Kebijakan kurikulum yang memberi keleluasaan pada satuan pendidikan untuk mengembangkan pembelajaran sesuai kebutuhan siswa.

Kompetensi Abad 21:

Kumpulan kemampuan seperti berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas yang dibutuhkan dalam masyarakat modern.

Learning Analytics:

Analisis data pembelajaran siswa untuk menginformasikan keputusan pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar.

Life Skills:

Keterampilan hidup yang mencakup kemampuan sosial, emosional, berpikir kritis, dan adaptasi dalam kehidupan nyata.

LMS (Learning Management System):

Sistem manajemen pembelajaran berbasis digital untuk menyusun, menyampaikan, dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran.

Modul Ajar:

Perangkat ajar yang disusun guru berdasarkan ATP untuk mendukung pembelajaran yang kontekstual dan adaptif.

Metakognisi:

Kesadaran dan kemampuan seseorang untuk mengontrol proses berpikirnya sendiri dalam belajar.

Microlearning:

Pembelajaran dalam unit-unit kecil dan terfokus, seringkali disampaikan melalui media digital untuk efisiensi waktu.

Multimodal Learning:

Pembelajaran yang menggunakan berbagai format penyampaian informasi (teks, gambar, suara, video, simulasi).

Open Educational Resources (OER):

Materi pembelajaran digital yang bebas digunakan, dimodifikasi, dan disebarakan oleh siapa saja.

PBL (Project-Based Learning):

Metode pembelajaran berbasis proyek nyata yang menekankan pemecahan masalah dan kolaborasi.

Pedagogi:

Ilmu dan seni mengajar, mencakup pendekatan, strategi, dan teknik dalam proses pembelajaran.

Portofolio Digital:

Kumpulan karya atau tugas siswa dalam format digital sebagai bukti capaian kompetensi.

Personalized Learning:

Pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan, minat, dan kecepatan belajar siswa.

RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran):

Dokumen perencanaan guru untuk menyusun strategi dan langkah-langkah pembelajaran.

Rubrik Penilaian:

Panduan untuk menilai hasil belajar berdasarkan kriteria yang jelas dan terukur.

Rapid Prototyping:

Teknik pengembangan pembelajaran berbasis iterasi cepat untuk merancang, menguji, dan memperbaiki media ajar atau metode.

SMK (Sekolah Menengah Kejuruan):

Jenjang pendidikan menengah yang fokus pada pengembangan kompetensi keahlian vokasional.

STEAM:

Pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan Sains, Teknologi, Engineering, Arts, dan Matematika.

Self-Regulated Learning (SRL):

Kemampuan siswa untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses belajar mereka secara mandiri.

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge):

Kerangka kerja pengetahuan guru yang mencakup integrasi teknologi, pedagogi, dan konten dalam pembelajaran.

Technological Fluency:

Tingkat kemahiran dan fleksibilitas seseorang dalam menggunakan berbagai perangkat dan aplikasi digital secara efektif.

Ubiquitous Learning (U-Learning):

Pembelajaran yang dapat terjadi kapan saja dan di mana saja dengan dukungan teknologi digital.

VUCA:

Akronim dari Volatility, Uncertainty, Complexity, dan Ambiguity—lingkungan yang kompleks dan tidak dapat diprediksi yang memengaruhi dunia pendidikan dan pekerjaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154–168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.006>
- Aoun, J. E. (2017). *Robot-proof: Higher education in the age of artificial intelligence*. MIT Press.
- Beetham, H., & Sharpe, R. (Eds.). (2019). *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing for 21st century learning* (3rd ed.). Routledge.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first-century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Springer.
- Darling-Hammond, L., & Oakes, J. (2021). *Preparing teachers for deeper learning*. Harvard Education Press.
- Davies, R. S., & West, R. E. (2018). *Technology integration in schools: An evaluation framework*. Educational Technology Publications.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect.

Journal of Research on Technology in Education, 42(3), 255–284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>

- Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson.
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. Jossey-Bass.
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. J. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393–416.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hermawan, A. (2023). Inovasi TPACK untuk Guru SMK: Integrasi Teknologi dan Literasi Digital. *Jurnal Manajemen Pendidikan Vokasi*, 11(2), 122–138.
- ISTE. (2022). *ISTE Standards for Educators*. International Society for Technology in Education. <https://www.iste.org/standards/for-educators>
- Jonassen, D. H. (2006). *Modeling with technology: Mindtools for conceptual change*. Pearson.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131–152. <https://doi.org/10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV>
- Kozma, R. B. (2011). Transforming education: The power of ICT policies. *UNESCO Policy Brief*.
- Lai, K. W. (2020). *Digital technologies and learning in the early years*. Springer.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.
- Leu, D. J., Forzani, E., & Rhoads, C. (2015). The new literacies of online research and comprehension: Rethinking the reading achievement gap. *Reading Research Quarterly*, 50(1), 37–59.
- Livingstone, S. (2009). *Children and the Internet: Great expectations, challenging realities*. Polity Press.

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59(3), 1065–1078.
- OECD. (2021). *21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>
- OER Commons. (2022). Open Educational Resources Repository. <https://www.oercommons.org/>
- Paul, R., & Elder, L. (2014). *The miniature guide to critical thinking concepts and tools* (7th ed.). Foundation for Critical Thinking.
- Pelgrum, W. J., & Law, N. (2003). ICT in education around the world: Trends, problems and prospects. *UNESCO Institute for Statistics*.
- Puentedura, R. R. (2013). SAMR model and transformative technology. *Hippasus Blog*. <http://www.hippasus.com/rpweblog/>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European framework for the digital competence of educators: *DigCompEdu*. European Commission.
- Roblyer, M. D., & Hughes, J. E. (2018). *Integrating educational technology into teaching* (7th ed.). Pearson.
- Schleicher, A. (2020). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, 24(2), 86–97.
- Spires, H. A., Paul, C. M., & Kerkhoff, S. N. (2020). Digital literacy for the 21st century. In R. E. Ferdig et al. (Eds.), *Handbook of Research on K-12 Online and Blended Learning* (2nd ed.). ETC Press.
- UNESCO. (2011). *Digital Literacy in Education*. UNESCO Institute for Information Technologies in Education.

- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715–728.
- Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education*, 34(1), 179–225.
- Zhao, Y. (2012). *World class learners: Educating creative and entrepreneurial students*. Corwin Press.
- Aisyah, N., & Hermawan, A. (2023). Peran TPACK Guru dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Berbasis Digital di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi Digital*, 4(1), 88–102.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2017). *Digital Learning Compass: Distance Education Enrollment Report 2017*. Babson Survey Research Group.
- Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three generations of distance education pedagogy. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 80–97.
- Anshari, M., Alas, Y., & Guan, L. S. (2016). Developing online learning resources: Big data, social media, and mobile learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(3), 55–63.
- Aung, T. T., & Oo, A. T. (2022). Challenges of Integrating Digital Technology in Vocational Schools. *Asian Journal of Education and E-Learning*, 10(1), 45–53.
- Basuony, M. A., & Hassan, M. K. (2021). Integration of digital competence in teacher education: A global perspective. *Education and Information Technologies*, 26(2), 2043–2060.
- Becta. (2010). *The impact of digital technology on learning: A summary for the Education Endowment Foundation*. <https://educationendowment-foundation.org.uk>
- Bruner, J. S. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press.

- Buabeng-Andoh, C. (2012). Factors influencing teachers' adoption and integration of ICT into teaching. *International Journal of Education and Development using ICT*, 8(1), 136–155.
- Cavanagh, M. (2021). Professional development to support mathematics teachers' integration of digital technology. *Australian Mathematics Education Journal*, 33(2), 45–61.
- Cress, U., & Kimmerle, J. (2008). A systemic and cognitive view on collaborative knowledge building with wikis. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(2), 105–122.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st-century skills. In J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), *21st century skills: Rethinking how students learn* (pp. 51–76). Solution Tree Press.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- Donnelly, R. (2013). The role of the PCK framework in teacher education and digital pedagogies. *Irish Educational Studies*, 32(1), 89–106.
- Durak, G., & Cankaya, S. (2022). Teachers' perceptions on TPACK in the digital age: A comparative study. *Educational Technology & Society*, 25(1), 33–47.
- Eickelmann, B., Gerick, J., & Bos, W. (2017). School-level factors for digital competence: A multilevel analysis. *Journal of Educational Research Online*, 9(1), 71–88.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA international computer and information literacy study international report*. Springer.
- Fullan, M. (2021). *The right drivers for whole system success*. Centre for Strategic Education.
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25 dan SmartPLS 3.2* (9th ed.). Universitas Diponegoro Press.
- Gómez-Trigueros, I. M. (2021). Digital teaching competence and flipped classroom in teacher training. *Education and Information Technologies*, 26, 4987–5006.

- Greenhow, C., & Lewin, C. (2016). Social media and education: Reconceptualizing the boundaries of formal and informal learning. *Learning, Media and Technology*, 41(1), 6–30.
- Guo, Y., & Tan, C. (2023). Artificial intelligence in vocational education: Challenges and opportunities. *Journal of Technical Education*, 5(2), 117–129.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional capital: Transforming teaching in every school*. Teachers College Press.
- Haryono, A. S., & Hermawan, A. (2024). Refleksi TPACK dalam Kurikulum Merdeka SMK. *Jurnal Kependidikan dan Teknologi Vokasi*, 8(1), 34–51.
- Hashim, H. (2018). Application of technology in the digital era education. *International Journal of Research in Counseling and Education*, 2(1), 1–5.
- Huda, M., Jasmi, K. A., & Basiron, B. (2017). Understanding modern learning through educational ethics: A reflection. *Journal of Education and Learning*, 11(3), 150–158.
- Hutchison, A., & Woodward, L. (2018). Examining TPACK and technology integration of literacy instruction. *Journal of Literacy and Technology*, 19(1), 1–33.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition*. The New Media Consortium.
- Kampylis, P., Punie, Y., & Devine, J. (2015). *Promoting effective digital-age learning: A European framework for digitally competent educational organisations*. European Commission.
- Kennedy, K., & Archambault, L. (2012). Offering preservice teachers field experiences in K-12 online learning: A national survey of teacher education programs. *Journal of Teacher Education*, 63(3), 185–200.
- Kurniawan, M. H., & Hermawan, A. (2024). Praktik Baik TPACK dan LMS Adaptif di SMK. *Jurnal Inovasi Pendidikan Vokasi*, 6(1), 79–96.
- Laurillard, D. (2016). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.
- Law, N., Woo, D., de la Torre, J., & Wong, G. (2018). A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2. *UNESCO Institute for Statistics*.

- Lee, M. K., & Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self-efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science*, 38(1), 1–21.
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Henriksen, D. (2011). The seven trans-disciplinary habits of mind: Extending the TPACK framework towards 21st-century learning. *Educational Technology*, 51(2), 22–28.
- OECD. (2022). *The resilience of students and education systems: Preparing for future crises*. OECD Publishing.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. European Commission.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- UNESCO. (2023). *Guidelines on the use of generative AI in education and research*. Paris: UNESCO Publishing.
- U.S. Department of Education. (2017). *Reimagining the role of technology in education: 2017 National Education Technology Plan Update*. Office of Educational Technology.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. *Education Research International*, 2012, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2012/735135>
- Wahyudi, A., & Hermawan, A. (2024). Menumbuhkan Karakter dan Literasi Digital dalam Pembelajaran Proyek SMK. *Jurnal Pendidikan Karakter Vokasi*, 5(1), 64–83.
- Wang, L., Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2004). Increasing preservice teachers' self-efficacy beliefs for technology integration. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(3), 231–250.
- Wardoyo, C., & Kartowagiran, B. (2017). Teachers' professional competency mapping: A case study in Indonesia. *Journal of Education and Learning*, 11(3), 293–301.
- Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education*, 34(1), 179–225.

- Wibowo, R., & Lestari, P. (2023). Strategi Flipped Classroom dan Tantangannya di SMK. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran Vokasi*, 7(1), 33–51.
- Widodo, A., & Riandi, R. (2013). Dual-mode teacher professional development: Challenges and strategies. *International Journal of Instruction*, 6(2), 103–118.
- Winthrop, R., Barton, A., & McGivney, E. (2018). Leapfrogging inequality: Remaking education to help young people thrive. *Brookings Institution*.
- World Bank. (2020). *The COVID-19 pandemic: Shocks to education and policy responses*. World Bank Publications.
- Yelland, N. (2018). A pedagogy of multiliteracies: Young children and digital technologies. *Routledge Handbook of Digital Literacies in Early Childhood*, 8(1), 127–138.
- Yulianti, D., & Hermawan, A. (2023). Supervisi Akademik Digital Berbasis TPACK: Studi pada SMK Swasta di Jawa Barat. *Jurnal Kepemimpinan Pendidikan*, 4(2), 105–122.
- Zhao, Y. (2012). *World class learners: Educating creative and entrepreneurial students*. Corwin Press.
- Zulfikar, T., & Mujiburrahman, M. (2018). Understanding own teaching: Becoming reflective teachers through reflective journals. *Reflective Practice*, 19(1), 1–13.
- Zydney, J. M., & Warner, Z. (2016). Mobile apps for science learning: Review of research. *Computers & Education*, 94, 1–17.
- Zubaidah, S. (2021). Berpikir kritis dan kreatif: Apa, mengapa, dan bagaimana? *Jurnal Ilmiah Pendidikan Indonesia*, 9(1), 1–10.
- Zyad, H. (2016). 21st Century Skills and the English Language Classroom: A Study of Teachers' Perceptions in Saudi Arabia. *Arab World English Journal*, 7(1), 135–146.
- Kemdikbudristek. (2022). *Rapor Pendidikan Indonesia 2022*. Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal PAUD, Dikdasmen, dan Dikmen.
- Kemdikbudristek. (2023). *Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.

- Kemdikbudristek. (2023). *Peta Jalan Digitalisasi Sekolah 2023–2029*. Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi.
- Kemdikbudristek. (2024). *Panduan Sekolah Vokasi Inovatif dan Kolaboratif*. Direktorat SMK.
- BPS. (2023). *Statistik Pendidikan Indonesia 2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- UNESCO. (2021). *Digital Learning: Education in the Era of Artificial Intelligence*. Paris: UNESCO Publications.
- UNESCO. (2020). *Education in a Post-COVID World: Nine Ideas for Public Action*. Paris: UNESCO Futures of Education.
- OECD. (2023). *Teaching as a Knowledge Profession: Studying Pedagogical Knowledge in Teacher Education*. OECD Publishing.
- McKinsey & Company. (2022). *Defining the Skills Citizens Will Need in the Future World of Work*. McKinsey Global Institute.
- Microsoft. (2021). *The Future of Work: Reimagining Work, Productivity and Learning in the Hybrid Era*. Microsoft Education White Paper.
- ISTE. (2019). *ISTE Standards for Educators: Empowering Educators to Transform Learning with Technology*. International Society for Technology in Education.
- Hermawan, A. (2022). *Kepemimpinan Digital di Sekolah: Strategi dan Transformasi di Era Disrupsi*. Bogor: EduVision Press.
- Hermawan, A. (2023). *Smart Curriculum untuk SMK: Strategi Menyusun Kurikulum Berbasis Industri*. Bogor: EduVision Press.
- Hermawan, A., & Nugraha, Y. (2024). *Menjadi Guru Inovatif di Era Society 5.0*. Jakarta: Kompas Edukasi.
- Sudrajat, D., & Hermawan, A. (2023). TPACK dan LMS Adaptif dalam Pembelajaran Proyek di SMK. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 5(2), 155–172.
- Hidayat, M., & Suryana, D. (2022). Revitalisasi Pendidikan Vokasi: Inovasi, Industri, dan Kewirausahaan. *Jurnal Manajemen Pendidikan Vokasi*, 3(2), 66–81.
- Wahyuni, S., & Fitria, H. (2023). Pendidikan Karakter dan Penguatan Profil Pelajar Pancasila. *Jurnal Pendidikan dan Budaya*, 18(3), 44–60.

- OECD. (2019). *Trends Shaping Education 2019*. OECD Publishing.
- UNESCO. (2022). *Global Education Monitoring Report 2022: Technology in Education*. Paris: UNESCO.
- European Commission. (2020). *Shaping Europe's Digital Future*. Brussels: European Union Publications.
- Tan, C. Y., & Mitchell, R. (2023). Reimagining School–Industry Collaboration in TVET. *International Journal of Vocational Education and Training Research*, 6(1), 9–28.
- Schleicher, A. (2020). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
- World Economic Forum. (2023). *Education 4.0: Reimagining Learning for the Future Workforce*. Geneva: WEF.



BIOGRAFI PENULIS



Dr. Andi Hermawan, M.Pd Lahir di Malang, Jawa Timur pada tanggal 29 April 1977. Beliau adalah anak pertama dari tiga bersaudara dalam keluarga yang menjunjung tinggi nilai pendidikan dan tanggung jawab. Sejak kecil, dikenal sebagai pribadi yang tekun, disiplin, dan memiliki minat yang tinggi terhadap ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang akuntansi dan matematika.

Menamatkan pendidikan dasar dan menengah di kota kelahirannya, dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Dampit, Kabupaten Malang, yang diselesaikannya pada tahun 1995. Minat yang kuat dalam bidang ekonomi dan akuntansi membawanya untuk melanjutkan studi pada Program Sarjana Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Gajayana Malang, dan berhasil meraih gelar Sarjana Ekonomi (S.E., Ak.) pada tahun 1999. Pada tahun 2014, ia berhasil menyelesaikan Program Sarjana Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Timbul Nusantara – IBEK Jakarta, dan memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.).

Kecintaannya terhadap dunia pendidikan mengantarkannya untuk mengambil jalur kepemimpinan dan manajemen pendidikan. Ia menyelesaikan Program Magister Administrasi Pendidikan di Sekolah Pascasarjana Universitas Pakuan Bogor pada tahun 2019 dan meraih gelar Magister Pendidikan (M.Pd.). Konsistensinya dalam mengembangkan kapasitas akademik dan profesional dibuktikan dengan pencapaian tertinggi berupa

gelar Doktor (Dr.) dalam bidang Manajemen Pendidikan dari institusi yang sama pada tahun 2022.

Dalam karier profesional telah mengabdikan sebagai Guru pada SMK PGRI 2 Cibinong, Kabupaten Bogor sejak tahun 1999 dan dipercaya menjabat sebagai Wakil Kepala Sekolah. Selain itu, beliau juga aktif di dunia akademik sebagai Dosen NIDK pada Program Doktor (S3) Sekolah Pascasarjana Universitas Pakuan Bogor, tempat beliau berbagi pengalaman dan keilmuan kepada para mahasiswa pascasarjana.

Dalam kehidupan pribadi, beliau menikah dengan Amalia Feryanti Salasa dan dikaruniai seorang putri yang bernama Azizah Luckyana Mawadda. Keluarga kecil ini menjadi sumber inspirasi dan dukungan utama dalam perjalanan hidup dan kariernya. Selain aktif mengajar, juga dikenal sebagai penulis buku, peneliti, dan pembicara dalam berbagai forum ilmiah, baik nasional maupun internasional. Fokus keilmuannya meliputi manajemen pendidikan, kepemimpinan pendidikan, pendidikan vokasi, dan literasi digital guru. Publikasinya telah banyak tersebar di jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi (terindeks Scopus), dengan lebih dari 1.000 sitasi Google Scholar dan h-index 15 per 17 April 2025.

Komitmennya untuk terus berkontribusi dalam pengembangan pendidikan Indonesia, terutama dalam memperkuat mutu SMK dan mendorong kepemimpinan digital di sekolah, menjadi semangat utama dalam perjalanan akademik dan pengabdianya hingga kini.

Integrasi TPACK^{dan} Literasi Digital

Kunci Inovasi Pembelajaran di SMK

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, dan kekuatan-Nya sehingga buku ini yang berjudul "Integrasi TPACK dan Literasi Digital: Kunci Inovasi Pembelajaran di SMK" dapat disusun sebagai kontribusi nyata bagi transformasi pendidikan vokasi di Indonesia. Buku ini hadir di tengah gempuran perubahan zaman, ketika dunia pendidikan tidak lagi hanya dituntut untuk mengajarkan, tetapi juga menyesuaikan, menjawab, dan mengantisipasi kebutuhan zaman yang kian kompleks dan serba digital.

Kurikulum Merdeka yang menekankan diferensiasi, pembelajaran berbasis proyek, serta penguatan profil pelajar Pancasila, menuntut guru SMK untuk tidak sekadar menguasai konten atau teknologi secara parsial, tetapi mampu mengintegrasikan keduanya secara utuh dalam bingkai pedagogi yang bermakna. Di sinilah peran penting kerangka TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) dan Literasi Digital menjadi kunci pembuka jalan menuju inovasi pembelajaran yang relevan, kontekstual, dan transformatif di SMK.

Dalam Buku Ini membahas Materi-materi sebagai berikut.

- Landasan Filosofis, Teoritik, dan Konseptual
- Strategi dan Praktik Integrasi Tpack & Literasi Digital
- Implementasi Praktis dan Efek Transformasi
- Evaluasi, Pengembangan, dan Kebijakan
- Roadmap, Lampiran, dan Penutup



**INSIGHT
PUSTAKA**

Anggota IKAPI No. 019/LPU/2025
www.insightpustaka.com
0851-5086-7290

Pendidikan

+17

ISBN 978-634-96264-1-5



9 786349 626415