



MODEL PEMBELAJARAN EFEKTIF DENGAN KERANGKA TPACK

Dr. Andi Kaharuddin, S.Pd., M.Pd
Musfirah Anshar, S.Pd., M.Pd
Sri Wahyuni Sam, S.Pd., M.Pd
Dr. Heny Sri Astutik, S.Pd., M.Pd
Salmawati, S.Pd., M.Pd
Nurfaidah Syam, S.Pd., M.Pd

Editor :
Dr. Sirajuddin, S.Pd., M.Pd



MODEL PEMBELAJARAN EFEKTIF DENGAN KERANGKA TPACK

Di tengah derasnya arus disrupsi teknologi, guru tidak cukup hanya menjadi "pengajar", melainkan harus bertransformasi menjadi "arsitek pengalaman belajar". Buku ini membedah kerangka kerja TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) sebagai kompas utama bagi pendidik abad ke-21 untuk menavigasi kompleksitas ruang kelas modern.

Buku ini meluruskan miskonsepsi bahwa teknologi sekadar alat bantu kosmetik. Sebaliknya, penulis mengajak Anda menyelami bagaimana teknologi, saat dipadukan dengan pemahaman konten yang mendalam (*Deep Content Knowledge*) dan strategi pedagogis yang tepat, mampu mengubah cara siswa memahami realitas.

Anda akan dipandu melalui perjalanan intelektual yang sistematis:

- Diagnostik Presisi: Memulai dengan menganalisis kebutuhan siswa—dari kesiapan (*readiness*) hingga profil sosio-emosional—sebagai fondasi keputusan instruksional.
- Alkimia Pedagogis (PCK): Seni mengubah materi rumit menjadi sajian yang mudah dicerna melalui analogi dan penanganan miskonsepsi.
- Integrasi Teknologi Bermakna (TPK & TCK): Strategi memilih teknologi yang tidak hanya "canggih", tetapi tepat guna untuk memperkuat metode inkuiri (TPK) dan merepresentasikan konsep abstrak menjadi konkret (TCK).
- Skenario Pembelajaran Utuh: Panduan merancang skenario pembelajaran yang menyatukan ketiga elemen menjadi mozaik yang harmonis, dilengkapi studi kasus nyata di berbagai mata pelajaran.

Ini adalah panduan wajib bagi pendidik yang ingin bergerak melampaui "teknosentrisme" menuju pembelajaran yang benar-benar efektif, adaptif, dan memanusiakan siswa di era digital.

MODEL PEMBELAJARAN EFEKTIF DENGAN KERANGKA TPACK

Dr. Andi Kaharuddin, S.Pd., M.Pd

Musfirah Anshar, S.Pd., M.Pd

Sri Wahyuni Sam, S.Pd., M.Pd

Dr. Heny Sri Astutik, S.Pd., M.Pd

Salmawati, S.Pd., M.Pd

Nurfaidah Syam, S.Pd., M.Pd



eureka
media aksara

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

MODEL PEMBELAJARAN EFEKTIF DENGAN KERANGKA TPACK

Penulis : Dr. Andi Kaharuddin, S.Pd., M.Pd
Musfirah Anshar, S.Pd., M.Pd
Sri Wahyuni Sam, S.Pd., M.Pd
Dr. Heny Sri Astutik, S.Pd., M.Pd
Salmawati, S.Pd., M.Pd
Nurfaidah Syam, S.Pd., M.Pd

Editor : Dr. Sirajuddin, S.Pd., M.Pd

Desain Sampul : Yudith Nico Priambodo

Tata Letak : Ernawati

ISBN : 978-634-271-287-0

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, DESEMBER 2025**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2025

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan buku ini. Penulisan buku merupakan buah karya dari pemikiran penulis yang diberi judul “Model Pembelajaran Efektif dengan Kerangka TPACK”. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan buku ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Buku Model Pembelajaran Efektif dengan Kerangka TPACK yang berada ditangan pembaca ini terdiri dari 10 bab, yaitu:

- Bab 1 Apa Itu "Pembelajaran Efektif" di Abad 21?
- Bab 2 Pengantar Kerangka TPACK
- Bab 3 Menganalisis Kebutuhan Siswa di Kelas
- Bab 4 Pengetahuan Konten secara Mendalam (*Content Knowledge*)
- Bab 5 Pengetahuan Pedagogis yang Tepat (*Pedagogical Knowledge*)
- Bab 6 Pengetahuan Teknologi yang Beragam
- Bab 7 Mengemas Konten agar Mudah Dipahami (*Pedagogical Content Knowledge*)
- Bab 8 Memperkuat Strategi Mengajar dengan Teknologi (TPK)
- Bab 9 Memperkaya Konten dengan Bantuan Teknologi (*Technological Content Knowledge*)
- Bab 10 Skenario Pembelajaran TPACK: Sintesis Teknologi, Pedagogi, dan Konten

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 APA ITU "PEMBELAJARAN EFEKTIF"	
DI ABAD 21?	1
A. Pendahuluan	1
B. Pergeseran Paradigma: Dari Behavioristik ke Konstruktivistik	2
C. Kompetensi 4C sebagai Pilar Efektivitas	4
D. Integrasi Teknologi yang Bermakna.....	5
E. Menuju Kemandirian Belajar (<i>Self-Regulated Learning</i>)	7
F. Penutup	8
BAB 2 PENGANTAR KERANGKA TPACK	9
A. Pendahuluan	9
B. <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>	10
C. Manfaat TPACK di Bidang Pendidikan dan Pembelajaran	14
D. Penutup	15
BAB 3 MENGANALISIS KEBUTUHAN SISWA DI KELAS .	17
A. Pendahuluan	17
B. Dimensi Kesiapan Belajar (<i>Readiness</i>).....	18
C. Memahami Minat sebagai Katalisator Motivasi.....	19
D. Profil Belajar dan Keragaman Kecerdasan.....	20
E. Aspek Sosio-Emosional dan Kesejahteraan Siswa.....	21
F. Transformasi Data menjadi Strategi Instruksional	22
G. Penutup	23
BAB 4 PENGETAHUAN KONTEN SECARA MENDALAM (CONTENT KNOWLEDGE)	25
A. Pendahuluan	25
B. Struktur Substantif dan Sintaksis Pengetahuan	26
C. Bahaya Miskonsepsi dan Pengetahuan Dangkal	27
D. Konten dalam Kurikulum yang Dinamis	28
E. Konektivitas antar Disiplin Ilmu	29
F. Membangun Otoritas Akademik yang Humanis	30
G. Penutup	32

BAB 5	PENGETAHUAN PEDAGOGIS YANG TEPAT (<i>PEDAGOGICAL KNOWLEDGE</i>)	33
	A. Pendahuluan	33
	B. Memahami "Mesin" Belajar Siswa	34
	C. Manajemen Kelas: Orkestrasi Lingkungan Belajar	35
	D. Ragam Strategi Instruksional	36
	E. Asesmen sebagai Kompas Pembelajaran	37
	F. Penutup	39
BAB 6	PENGETAHUAN TEKNOLOGI YANG BERAGAM	40
	A. Pendahuluan	40
	B. <i>Learning Management System</i> (LMS)	41
	C. Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran	42
	D. Kolaborasi dan Komunikasi Pembelajaran	44
	E. Konten Pembelajaran	45
	F. Literasi dan Sumber Belajar	47
	G. Penutup	48
BAB 7	MENGEMAS KONTEN AGAR MUDAH DIPAHAMI (<i>PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE</i>)	50
	A. Pendahuluan	50
	B. Representasi dan Analogi: Senjata Utama PCK	51
	C. Memahami Kesulitan Belajar dan Miskonsepsi Spesifik	52
	D. Strategi Instruksional Spesifik Topik	53
	E. PCK dan Konteks Kultural Siswa	54
	F. Pengembangan PCK melalui Refleksi dan Kolaborasi	55
	G. Penutup	57
BAB 8	MEMPERKUAT STRATEGI MENGAJAR DENGAN TEKNOLOGI (TPK)	59
	A. Pendahuluan	59
	B. Konsep Dasar <i>Technological Pedagogical Knowledge</i> (TPK)	62
	C. Dimensi Strategi Mengajar Berbasis Teknologi	63
	D. Prinsip-Prinsip Penerapan TPK dalam Proses Pembelajaran	66
	E. Penutup	68

BAB 9	MEMPERKAYA KONTEN DENGAN BANTUAN TEKNOLOGI (<i>TECHNOLOGICAL CONTENT KNOWLEDGE</i>)	69
	A. Pendahuluan	69
	B. Teknologi sebagai Representasi Konten	70
	C. Konsep " <i>Affordances</i> " dan " <i>Constraints</i> "	71
	D. Transformasi Materi dalam Berbagai Disiplin Ilmu..	72
	E. Melampaui Literasi Digital Dasar.....	73
	F. TCK dan Pembaruan Pengetahuan Guru.....	74
	G. Penutup	77
BAB 10	SKENARIO PEMBELAJARAN TPACK: SINTESIS TEKNOLOGI, PEDAGOGI, DAN KONTEN	78
	A. Pendahuluan	78
	B. Anatomi Skenario TPACK yang Efektif	79
	C. Langkah Desain: Dari Kurikulum ke Teknologi	80
	D. Studi Kasus 1: Eksplorasi Sains (Siklus Air)	81
	E. Studi Kasus 2: Pembelajaran Sejarah (Perspektif Konflik).....	81
	F. Studi Kasus 3: Matematika (Geometri Bangun Ruang)	82
	G. Peran Guru sebagai Desainer Pembelajaran	83
	H. Penutup	84
	DAFTAR PUSTAKA	85
	TENTANG PENULIS	92

BAB

1

APA ITU "PEMBELAJARAN EFEKTIF" DI ABAD 21?

A. Pendahuluan

Dunia pendidikan saat ini sedang berdiri di persimpangan jalan yang sangat krusial, di mana metode tradisional berhadapan langsung dengan tuntutan zaman yang berubah dengan kecepatan eksponensial. Ketika kita berbicara mengenai pembelajaran efektif di abad ke-21, kita tidak lagi sekadar berbicara tentang bagaimana seorang siswa dapat menghafal fakta sejarah atau rumus matematika dengan cepat, melainkan bagaimana mereka mampu menavigasi lautan informasi yang tidak terbatas. Seperti yang dijelaskan oleh Schwab (2016) dalam pembahasannya mengenai Revolusi Industri 4.0, perubahan fundamental dalam cara kita hidup, bekerja, dan berhubungan satu sama lain menuntut kalibrasi ulang terhadap sistem pendidikan kita. Pembelajaran yang efektif di era ini bukan lagi tentang transfer pengetahuan satu arah dari guru ke siswa, melainkan sebuah proses konstruksi pengetahuan yang dinamis, kolaboratif, dan kontekstual. Tantangan terbesar yang dihadapi para pendidik hari ini adalah merumuskan kembali definisi "sukses" dalam belajar, yang tidak lagi diukur semata-mata oleh nilai ujian standar, tetapi oleh kemampuan adaptabilitas siswa dalam menghadapi masalah dunia nyata yang kompleks dan ambigu.

Pergeseran paradigma ini menuntut pemahaman mendalam bahwa ruang kelas bukan lagi satu-satunya sumber kebenaran. Menurut pandangan klasik Dewey (1938),

BAB

2

PENGANTAR KERANGKA TPACK

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital menuntut dunia pendidikan beradaptasi dengan kebutuhan abad ke-21. Guru dituntut menguasai materi, strategi pedagogi, dan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu kerangka yang banyak digunakan untuk menjawab kebutuhan tersebut adalah Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). Kerangka TPACK menekankan pentingnya pemahaman yang terintegrasi antara pengetahuan tentang konten (Content Knowledge), pengetahuan tentang pedagogi (Pedagogical Knowledge), dan pengetahuan tentang teknologi (Technological Knowledge). Integrasi ketiga elemen tersebut menghasilkan kompetensi profesional yang memungkinkan guru merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran berbasis teknologi secara efektif.

TPACK membantu pendidik memilih teknologi yang tepat, menerapkan strategi pembelajaran efektif, dan memastikan teknologi mendukung pemahaman peserta didik. Dengan demikian, TPACK menjadi landasan penting dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital saat ini.

BAB 3

MENGANALISIS KEBUTUHAN SISWA DI KELAS

A. Pendahuluan

Dalam ekosistem pendidikan yang dinamis, memahami siswa bukan sekadar menghafal nama atau mengetahui nilai rapor mereka, melainkan sebuah upaya penyelaman mendalam terhadap kompleksitas individu yang unik. Menganalisis kebutuhan siswa adalah langkah fundamental yang sering kali terabaikan dalam hiruk-pikuk pencapaian target kurikulum, padahal kegagalan dalam tahap diagnosis ini sering menjadi akar dari ketidakefektifan pembelajaran. Seperti yang diungkapkan oleh Tomlinson (2001) dalam kerangka kerja pembelajaran berdiferensiasi, keadilan di dalam kelas tidak berarti memperlakukan setiap siswa dengan cara yang sama, melainkan memberikan apa yang dibutuhkan oleh setiap individu untuk dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Guru yang efektif bertindak layaknya seorang dokter yang melakukan diagnosis presisi sebelum memberikan resep obat; tanpa diagnosis yang akurat mengenai kesiapan, minat, dan profil belajar siswa, strategi pedagogis seaneh apa pun berpotensi menjadi intervensi yang salah sasaran dan sia-sia.

Pentingnya analisis kebutuhan ini semakin mendesak di abad ke-21, di mana ruang kelas menjadi semakin heterogen baik secara budaya, sosio-ekonomi, maupun kognitif. Bronfenbrenner (1979) melalui Teori Ekologi Perkembangan mengingatkan kita bahwa siswa tidak datang ke sekolah sebagai "kertas putih" (*tabula rasa*) yang kosong, melainkan membawa

BAB 4

PENGETAHUAN KONTEN SECARA MENDALAM (CONTENT KNOWLEDGE)

A. Pendahuluan

Seringkali kita mendengar sebuah adagium lama yang cukup sinis berbunyi, "*Those who can, do; those who can't, teach.*" Ungkapan ini menyiratkan sebuah kesalahpahaman fatal bahwa mengajar hanyalah pilihan kedua bagi mereka yang tidak cukup kompeten untuk menjadi praktisi di bidang ilmunya. Namun, realitas di lapangan menunjukkan sebaliknya. Mengajar menuntut penguasaan materi yang jauh lebih mendalam daripada sekadar mempraktikkannya. Memasuki pembahasan Bab 4 ini, kita akan menyelami pilar pertama dalam kerangka TPACK, yaitu Pengetahuan Konten atau *Content Knowledge* (CK). Pengetahuan konten adalah bahan baku utama dalam pendidikan; tanpa bahan baku yang berkualitas, proses pengolahan (pedagogi) secanggih apa pun tidak akan menghasilkan produk yang bermutu. Shulman (1986), tokoh sentral yang meletakkan dasar bagi pemahaman profesionalisme guru, menegaskan bahwa seorang guru tidak hanya harus memahami "apa" yang diajarkan, tetapi juga "mengapa" hal itu benar, dan "bagaimana" pengetahuannya terstruktur. Ini bukan sekadar tentang menghafal fakta-fakta yang tertera di buku teks, melainkan memiliki peta kognitif yang komprehensif mengenai disiplin ilmu yang diampunya.

Dalam konteks pembelajaran abad ke-21 yang serba cepat, tantangan bagi guru semakin berat karena ilmu pengetahuan itu sendiri berkembang secara eksponensial. Apa yang dianggap

BAB

5

PENGETAHUAN PEDAGOGIS YANG TEPAT (*PEDAGOGICAL KNOWLEDGE*)

A. Pendahuluan

Jika pengetahuan konten adalah "apa" yang akan kita ajarkan, maka pengetahuan pedagogis adalah "bagaimana" kita menghidupkan materi tersebut di dalam ruang kelas. Memasuki Bab 5 ini, kita akan menyelami jantung dari profesi keguruan, yaitu *Pedagogical Knowledge* (PK). Seringkali terjadi kesalahpahaman di kalangan masyarakat umum bahwa siapa pun yang pintar matematika pasti bisa mengajar matematika. Padahal, realitas pendidikan membuktikan sebaliknya; banyak ahli materi yang gagap ketika harus mentransfer pengetahuan mereka kepada pemula. Shulman (1987) mendefinisikan pengetahuan pedagogis sebagai pemahaman mendalam tentang proses dan praktik metode pengajaran dan pembelajaran. Ini mencakup segala hal mulai dari manajemen kelas, strategi instruksional, hingga pemahaman tentang bagaimana siswa membangun pengetahuan. Tanpa bekal pedagogi yang mumpuni, seorang guru hanyalah sebuah ensiklopedia berjalan yang tidak dapat diakses oleh siswanya. Pedagogi adalah jembatan yang menghubungkan materi ajar dengan pikiran siswa; tanpa jembatan ini, jurang ketidaktahuan tidak akan pernah terlampaui.

Pengetahuan pedagogis bukanlah sekadar kumpulan trik atau *ice breaking* semata, melainkan sebuah ilmu yang didasarkan pada prinsip-prinsip psikologi pendidikan, sosiologi, dan filosofi. Di abad ke-21 ini, tuntutan terhadap

BAB 6

PENGETAHUAN TEKNOLOGI YANG BERAGAM

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi (IT) saat ini berlangsung sangat cepat dan menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia modern. Transformasi digital tidak hanya mengubah cara berkomunikasi, tetapi juga memengaruhi cara berpikir, bekerja, dan pengelolaan berbagai sektor kehidupan. Hampir seluruh bidang, seperti pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan pemerintahan, kini bergantung pada kemajuan teknologi informasi sebagai penunjang utama efisiensi dan kualitas layanan.

Di abad 21 atau yang lebih dikenal dengan era digital perkembangan teknologi yang semakin pesat berdampak pada perkembangan dunia pendidikan (Sadriani, dkk: 2023). Perkembangan teknologi membawa perubahan mendasar pada sistem pembelajaran. Perubahan ini tidak hanya pada aspek administrasi, tetapi juga menyentuh paradigma belajar, metode mengajar, serta pola interaksi antara pendidik dan siswa.

Teknologi informasi memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi administrasi pendidikan dengan cara mengoptimisasasi tugas-tugas rutin dan meningkatkan aksesibilitas data (Arbain, dkk : 2024). Pemanfaatan platform digital seperti *Learning Management System* (LMS), aplikasi konferensi video, dan sumber belajar daring memungkinkan proses belajar berlangsung lebih fleksibel tanpa batas ruang dan waktu.

BAB 7

MENGEMAS KONTEN AGAR MUDAH DIPAHAMI (*PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE*)

A. Pendahuluan

Dalam perjalanan kita menelusuri anatomi kompetensi guru profesional, kita telah membedah dua elemen fundamental secara terpisah: Pengetahuan Konten (*Content Knowledge*) di Bab 4 dan Pengetahuan Pedagogis (*Pedagogical Knowledge*) di Bab 5. Namun, realitas di ruang kelas tidak pernah bekerja dalam kotak-kotak yang terpisah. Seorang guru yang hebat bukanlah sekadar seseorang yang tahu banyak materi dan tahu cara mengelola kelas, melainkan seseorang yang mampu meleburkan kedua pengetahuan tersebut menjadi satu kesatuan yang unik dan ampuh. Inilah yang oleh Lee Shulman (1986) disebut sebagai *Pedagogical Content Knowledge* atau PCK. Shulman memperkenalkan konsep ini untuk mengatasi apa yang ia sebut sebagai "mata rantai yang hilang" (*missing link*) dalam penelitian pendidikan, yang sebelumnya cenderung memisahkan antara ahli materi dan ahli metode. PCK adalah bentuk pengetahuan khusus yang membedakan guru dari ilmuwan murni. Jika seorang fisikawan tahu hukum Newton untuk menghitung pergerakan planet, seorang guru fisika tahu hukum Newton untuk diajarkan kepada remaja yang sedang bingung. Bab ini akan mengupas tuntas seni alkimia pendidikan ini – bagaimana seorang guru mentransformasi materi yang kaku menjadi sajian yang mudah dicerna, relevan, dan bermakna bagi siswa.

BAB 8

MEMPERKUAT STRATEGI MENGAJAR DENGAN TEKNOLOGI (TPK)

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah menghadirkan perubahan mendasar dalam dunia pendidikan, terutama dalam cara guru merancang, menyampaikan, dan mengevaluasi pembelajaran. Teknologi memungkinkan guru memperluas strategi pedagogis tradisional dengan menambahkan elemen interaktivitas, visualisasi, dan akses informasi yang lebih luas. Perangkat digital seperti simulasi interaktif, video pembelajaran, platform kolaborasi, dan *Learning Management System* (LMS) memungkinkan guru menyajikan materi yang lebih kontekstual dan menarik sehingga meningkatkan pemahaman siswa (Roblyer & Hughes, 2019). Dengan demikian, teknologi tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi juga katalis yang memperkaya pengalaman belajar dan mengatasi keterbatasan metode konvensional.

Selain meningkatkan akses informasi, teknologi juga memungkinkan diferensiasi pembelajaran yang lebih efektif. Guru dapat menggunakan aplikasi adaptif untuk menyesuaikan materi dengan kebutuhan, kemampuan, dan gaya belajar siswa yang berbeda. Hal ini penting karena kelas abad ke-21 semakin heterogen, baik dari segi kemampuan akademik maupun latar belakang belajar. Menurut Niess (2017), teknologi memberi peluang bagi guru untuk menciptakan pembelajaran yang lebih personal dan responsif terhadap kebutuhan individual siswa, sehingga strategi mengajar menjadi lebih inklusif dan humanis.

BAB 9

MEMPERKAYA KONTEN DENGAN BANTUAN TEKNOLOGI (*TECHNOLOGICAL CONTENT KNOWLEDGE*)

A. Pendahuluan

Jika kita menilik sejarah peradaban manusia, kita akan menemukan bahwa cara kita memahami dunia selalu beriringan dengan alat yang kita gunakan. Penemuan teleskop tidak hanya membantu Galileo melihat bulan lebih dekat, tetapi secara fundamental mengubah pemahaman manusia tentang kosmologi dan tempat bumi di alam semesta. Dalam konteks pendidikan, fenomena serupa terjadi ketika teknologi bertemu dengan materi ajar. Memasuki pembahasan Bab 9 ini, kita akan mengeksplorasi ranah *Technological Content Knowledge* atau TCK. Seringkali, integrasi teknologi di sekolah disederhanakan menjadi sekadar digitalisasi materi: buku cetak diubah menjadi PDF, atau papan tulis kapur diganti dengan proyektor. Namun, TCK menuntut pemahaman yang jauh lebih radikal. Mishra dan Koehler (2006), arsitek utama kerangka kerja TPACK, mendefinisikan TCK sebagai pemahaman tentang hubungan timbal balik antara teknologi dan konten. TCK bukan tentang bagaimana menggunakan komputer untuk mengetik makalah sejarah, melainkan tentang bagaimana komputer dapat mengubah cara sejarawan bekerja dan cara sejarah itu sendiri dipahami. Ini adalah tentang teknologi yang mempengaruhi struktur materi, dan sebaliknya, materi yang mendikte pemilihan teknologi.

BAB 10

SKENARIO PEMBELAJARAN TPACK: SINTESIS TEKNOLOGI, PEDAGOGI, DAN KONTEN

A. Pendahuluan

Kita telah tiba di puncak perjalanan intelektual buku ini. Setelah membedah elemen-elemen penyusun kompetensi guru secara terpisah—mulai dari pemahaman konten yang mendalam, strategi pedagogis yang presisi, hingga pengayaan teknologi yang transformatif—kini saatnya kita merakit kepingan-kepingan tersebut menjadi sebuah mozaik utuh yang indah. Bab ini didedikasikan untuk membahas *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dalam tataran praktis, yaitu bagaimana merancang skenario pembelajaran yang secara elegan memadukan ketiga domain pengetahuan tersebut. Mishra dan Koehler (2006) menggambarkan TPACK bukan sekadar penjumlahan dari teknologi, pedagogi, dan konten (T + P + C), melainkan sebuah bentuk pengetahuan baru yang muncul dari interaksi dinamis ketiganya. Ini adalah "titik manis" (*sweet spot*) di mana teknologi tidak lagi terasa asing atau tempelan semata, melainkan menjadi perpanjangan tangan guru dalam mengajarkan materi yang sulit dengan cara yang paling efektif.

Tantangan terbesar dalam mewujudkan pembelajaran TPACK bukanlah penguasaan alat canggih, melainkan integrasi kurikulum. Sering kali guru terjebak dalam pendekatan "teknosentris", di mana perencanaan pembelajaran dimulai dari alat ("Saya ingin menggunakan iPad di kelas"), baru kemudian mencari-cari materi apa yang cocok. Pendekatan terbalik ini sering kali menghasilkan pembelajaran yang dangkal. Harris

DAFTAR PUSTAKA

- Absari, N., Priyandoko, D., & Indana, S. (2020). Profil keterampilan technological pedagogical content knowledge (TPACK) calon guru biologi pada matakuliah fisiologi tumbuhan. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(3), 456-463.
- Adnan, M., & Tondeur, J. (2018). Transforming teacher knowledge through technology integration: A conceptual framework for the digital age classroom. *Journal of Education and Learning*, 12(3), 215-224.
- Anderson, T. (2004). Toward a theory of online learning. In T. Anderson & F. Elloumi (Eds.), *Theory and practice of online learning* (pp. 33-60). Athabasca University Press.
- 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).
- Arbain, M. A., Rizqa, M., Irma, A., & Putri, N. A. (2024). Tantangan dan peluang teknologi informasi dalam meningkatkan efisiensi administrasi pendidikan. *PANDU: Jurnal Pendidikan Anak Dan Pendidikan Umum*, 2(2), 23-28.
- Astiwi, W., & Siswanto, D. H. (2024). Pengembangan e-LKPD pada materi relasi dan fungsi dengan model PAKEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Praktik Baik Pembelajaran Sekolah Dan Pesantren*, 3(03), 118-132.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377.

- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Clark, R. E., Kirschner, P. A., & Sweller, J. (2012). Putting students on the path to learning: The case for fully guided instruction. *American Educator*, 36(1), 6–11.
- Cochrane, K. F., Deruiter, J. A., & King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263–272.
- De Jong, T., Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and virtual laboratories in science and engineering education. *Science*, 340(6130), 305–308.
- Dede, C. (2008). Theoretical perspectives on teaching and learning with ICT. In J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 43–62). Springer.
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*. Houghton Mifflin.
- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 392–431). Macmillan.
- Fukuyama, M. (2020). Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*, 46, 47–50.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.

- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105.
- Gay, G. (2000). *Culturally responsive teaching: Theory, research, and practice*. Teachers College Press.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Houghton Mifflin.
- Gikandi, J. W., Morrow, D., & Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333-2351.
- Glasser, W. (1998). *Choice theory: A new psychology of personal freedom*. HarperPerennial.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. Bantam Books.
- Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127.
- Joyce, B., & Weil, M. (2008). *Models of teaching* (8th ed.). Allyn & Bacon.
- Kaharuddin, A., García, J. G., Magfirah, I., & Yulismayanti, Y. (2025). Validating a TPCK-S Instrument for Hologram-Based Mathematics Teaching. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*.

- Kaharuddin, A., Salmawati, S., Syam, N., Sukmawati, S., & Umar, U. (2025). Pemberdayaan Guru: Pelatihan Hologram 3D Tingkatkan Self-Efficacy sebagai Fondasi TPCK-S. *Madaniya*, 6(4), 2472-2480.
- Kharisma, E. N., & Hariyatmi. (2016). Analisis kemampuan technological pedagogical content knowledge (TPACK) mahasiswa pada mata kuliah anatomi tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(3), 268-275.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Kounin, J. S. (1970). *Discipline and group management in classrooms*. Holt, Rinehart & Winston.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Kluwer Academic Publishers.
- Mansur, N., Liliyasi, S., Sriyati, S., & Kaniawati, I. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi TPACK untuk meningkatkan literasi sains. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 1-7.
- Marzano, R. J. (2007). *The art and science of teaching: A comprehensive framework for effective instruction*. ASCD.
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370-396.

- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Meyer, J. H. F., & Land, R. (2003). *Threshold concepts and troublesome knowledge: Linkages to ways of thinking and practising within the disciplines*. University of Edinburgh.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Muhtadi, A. (2019). Pembelajaran inovatif di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 123-135.
- Niess, M. L. (2017). *Transforming teachers' knowledge: Learning trajectories for advancing teacher education for teaching with technology*. Springer.
- Oktamarsetyani, D. (2018). Analisis pedagogical content knowledge (PCK) calon guru biologi pada praktikum ekologi. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(3), 456-461.
- Palmer, P. J. (1998). *The courage to teach: Exploring the inner landscape of a teacher's life*. Jossey-Bass.
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176–186.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227.
- Prensky, M. (2010). *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Corwin Press.

- Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E. A., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R. G., ... & Soloway, E. (2004). A scaffolding design framework for software to support science inquiry. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 337–386.
- Roblyer, M. D., & Hughes, J. E. (2019). *Integrating educational technology into teaching* (8th ed.). Pearson.
- Rosyid, M. Z. (2016). Technological pedagogical content knowledge: Sebuah kerangka pengetahuan bagi guru Indonesia di era MEA. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan*, 446-454.
- Sadler, P. M. (1989). *The initial knowledge state of high school astronomy students*. Harvard University.
- Sadriani, A., Ahmad, M. R. S., & Arifin, I. (2023). Peran pendidik dalam perkembangan teknologi pendidikan di era digital. *Seminar Nasional Dies Natalis 62* (Vol. 1, pp. 32-37).
- Saifudin, A., & Sukma, H. H. (2019). Kompetensi pedagogi guru dalam memotivasi belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(1), 23-32.
- Schwab, J. J. (1978). *Science, curriculum, and liberal education*. University of Chicago Press.
- Shafa, A. A. (2024). Implementasi Learning Management System dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(4), 8-8.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Allyn & Bacon.
- Smith, J. P., diSessa, A. A., & Roschelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(2), 115–163.

- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409–426). Cambridge University Press.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. Summit Books.
- Tamba, K. P. (2021). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) guru biologi dalam pembelajaran di era digital. *Jurnal Bioterdidik*, 9(2), 78-86.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. ASCD.
- Treagust, D. F., Duit, R., & Joslin, P. (1992). Science teachers' use of analogies: Observations from classroom practice. *International Journal of Science Education*, 14(4), 413–422.
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge—a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109–121.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wieman, C., Adams, W., & Perkins, K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682–683.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. ASCD.
- Wilson, S. M., Shulman, L. S., & Richert, A. E. (1987). '150 different ways' of knowing: Representations of knowledge in teaching. In J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers' thinking* (pp. 104–124). Cassell.
- Wuryaningtyas, D., & Setyaningsih, R. (2022). Efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 145-152.

TENTANG PENULIS



Dr. Andi Kaharuddin, S.Pd., M.Pd adalah seorang dosen dan peneliti di bidang Pendidikan Matematika di Universitas Lakidende Unaaha, Indonesia. Beliau menyelesaikan pendidikan Sarjana Pendidikan Matematika di Universitas Muhammadiyah Makassar (2014), kemudian melanjutkan studi Magister (2017) dan Doktoral (2024) dalam bidang yang sama di Universitas Negeri Makassar. Fokus riset dan keahliannya terletak pada persimpangan antara teknologi inovatif dan pedagogi dalam pembelajaran matematika. Hal ini tercermin dalam disertasinya yang secara spesifik mengembangkan media hologram 3D berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran geometri. Minat penelitiannya yang mendalam juga mencakup *immersive learning technology*, integrasi teknologi dalam pendidikan matematika, dan keterlibatan siswa (*student engagement*). Dr. Andi Kaharuddin aktif mempublikasikan karya-karyanya di berbagai jurnal ilmiah nasional dan internasional, dengan topik seputar media hologram 3D, TPACK, dan pemanfaatan teknologi seperti ChatGPT dalam pembelajaran. Kontribusinya dalam inovasi pendidikan juga diwujudkan melalui perolehan Hak Kekayaan Intelektual (HAKI), termasuk hak cipta untuk perangkat lunak "Aplikasi Hologram Geometri 3D (HoloMetri)", alat peraga, dan berbagai buku referensi. Selain sebagai pengajar dan peneliti, beliau juga memiliki kontribusi aktif dalam komunitas akademik sebagai reviewer dan dewan editor di berbagai jurnal ilmiah bereputasi, baik nasional maupun internasional. Beliau juga memegang peranan penting di beberapa organisasi profesional, termasuk sebagai Kepala Wilayah Sulawesi Tenggara di Education & Talent Development Center of Indonesia (ETDC) dan sebagai penasihat di Komunitas Advisor Mendeley. Kepakarannya dalam pengembangan media pembelajaran sering dibagikan melalui perannya sebagai narasumber dan instruktur dalam berbagai seminar dan lokakarya nasional.



Musfirah Anshar, S.Pd., M.Pd lahir di Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Pada tanggal 30 November 1991. Penulis menyelesaikan Pendidikan S1 dan S2 di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar. Penulis memiliki pengalaman

mengajar di Universitas Tomakaka Sulawesi Barat dan Politeknik Muhammadiyah Makassar sebagai Dosen LB dan aktif mengikuti berbagai pelatihan serta seminar terkait inovasi pendidikan dan teknologi pembelajaran. Melalui karya ini, saya berharap dapat memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan kualitas pembelajaran dan mendorong pendidik untuk terus berinovasi dalam menghadirkan pembelajaran yang efektif, menarik, dan bermakna.

****Pesan:****

"Kuasai konten, Perkaya pedagogi, Manfaatkan teknologi
-Ciptakan generasi pembelajar masa depan-"



Sri Wahyuni Sam, S.Pd., M.Pd adalah seorang pendidik yang mempunyai misi membuat teknologi jadi teman dekat, bukan musuh misterius di kelas. Penulis mengajar di UPTD SMAN 1 Tapango dan meyakini bahwa kelas bukan cuma tempat murid menghafal, tapi juga menemukan ide-ide sambil berbagi antusiasme tentang

gadget. Sebagai pendidik, saya percaya bahwa teknologi bukan cuma untuk "main game" atau "scroll TikTok", tapi bisa jadi alat kreatif yang membuka wawasan dan membangun masa depan. Kalau kamu mau ikutan ngobrol tentang teknologi, pendidikan, atau sekedar butuh rekomendasi aplikasi keren, kamu bisa follow instagram @sriwahyunisam_ atau fb sriwahyunisam.

Note:

"Teknologi berkembang untuk dimanfaatkan, dan Islam membimbing agar setiap pemanfaatannya membawa kebaikan."



Dr. Heny Sri Astutik, S.Pd., M.Pd. lahir di Kediri pada 15 April 1988. Pendidikan yang ditempuh, yaitu SD Negeri Bulu, SMP Negeri 2 Kertosono, SMA Negeri 1 Purwoasri. Menyelesaikan studi Pendidikannya pada Program studi Pendidikan matematika FPMIPA Universitas Cenderawasih pada tahun 2010. Melanjutkan Pendidikan pascasarjana di program studi Pendidikan matematika Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) pada tahun 2012. Pada saat ini merupakan mahasiswa program doctoral di program studi Pendidikan matematika Universitas Negeri Makassar (UNM). Pengalaman mengajar yang sedang dijalani adalah sebagai dosen tetap Yayasan di Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong, Papua Barat Daya yang pada saat ini berhomebase di Program studi Pendidikan Profesi Guru. Karya tulis berbentuk Buku yang diterbitkan: **(1)** Pembelajaran Matematika Berbasis Konstruktivisme Terintegrasi Pendidikan Karakter. Tahun 2024. **(2)** Teorema Pythagoras Terintegrasi Pendidikan Karakter Untuk SMP/MTs. Tahun 2024. **(3)** Konsep Dasar Matematika Berbasis *Case and Project Based Learning*. Tahun 2024, **(4)** Kalkulus Integral Berbasis *Blended Learning*. Tahun 2021, **(5)** Metode Penelitian Kualitatif Berbasis Saintifik. Tahun 2017. Karya Tulis Berbentuk Artikel ilmiah yang telah dipublikasikan dalam 5(lima) tahun terakhir: **(1)** Urgency Analysis of Constructivism-Based Mathematics Learning Model Integrated with Character Education. *International Journal of Scientific Multidisciplinary Research* (Tahun 2025); **(2)** Integration of character education in constructivism-based learning model: its impact on students' mathematics learning outcomes. *International Journal of Didactic Mathematics in Distance Education* (Tahun 2025); **(3)** The Evaluation of Implementation Strengthening Character Education's Program at Junior High School in Sorong Regency. *IJME (International Journal of Mathematics Education*. Tahun 2023); **(4)** Constructivism Approach to Improve Students' Achievement and Motivation in Learning Mathematics. *Proceeding of International Conference on Science and Advanced Technology (ICSAT 2022)*; **(5)** Blended Learning: Can Increase Student's Interest

and Learning Achievement. Proceedings of the Progressive and Fun Education International Conference. Atlantis-press. Tahun 2022; (6) Development of Student Worksheets with the Context of Local Wisdom in Mathematics Learning. Indonesian Journal of Education and Mathematical Science (Tahun 2025); (7) Pengaruh Penerapan Pembelajaran Daring Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Mahasiswa. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIM Sinjai (Tahun 2024); (8) Efektivitas Model Pembelajaran Blended-Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. Jurnal Riemann: Research of Mathematics and Mathematics Education. (Tahun 2024); (9) Blended Learning Through Learning Manajement System in Mathematic of Statistic and Opportunity: Students' Perception. Jurnal INOMATIKA. Tahun 2023; (10) Minat dan hasil belajar pada blended learning di Papua Barat. Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika. Tahun 2022; (11) Teachers' perceptions of ethnomathematics in Sorong Regency, West Papua. Ethnomathematics Journal. Tahun 2021



Salmawati, S.Pd., M.Pd adalah seorang dosen di Universitas Lakidende yang juga menjabat sebagai Ketua Program Studi S1 Pendidikan Matematika sejak tahun 2018. Beliau menyelesaikan studi Sarjana (S1) di bidang Pendidikan Matematika dari Universitas Negeri Gorontalo dan melanjutkan studi Magister (S2) dalam bidang yang sama di Universitas Halu Oleo.



Nurfaidah Syam, S.Pd., M.Pd adalah seorang dosen di Universitas Lakidende dengan latar belakang keilmuan di bidang pendidikan fisika dan IPA. Beliau menempuh pendidikan Sarjana (S1) di bidang Pendidikan Fisika dan melanjutkan studi Magister (S2) pada program studi Pendidikan IPA dengan konsentrasi Pendidikan Fisika.