



Dr. Sabar Budi Raharjo, M.Pd.

FUTURECLASS

Merancang Kelas Masa Depan dengan
STEAM dan Deep Learning



Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang 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).

FUTURECLASS

MERANCANG KELAS MASA DEPAN DENGAN STEAM DAN *DEEP LEARNING*

Dr. Sabar Budi Raharjo, M.Pd.

Publica Indonesia Utama

2025

Perpustakaan Nasional RI. Katalog dalam Terbitan (KDT)

viii + 122 Hlm; 15,5 X 23 cm

ISBN: 978-634-7386-32-8

Cetakan Pertama, November 2025

Futureclass: Merancang Kelas Masa Depan dengan STEAM dan Deep Learning

Penulis : Dr. Sabar Budi Raharjo, M.Pd.

Penyunting : Alfina Sintya Nuril Hidayati

Penata Halaman : Eka Tresna Setiawan

Desain Cover : Adji Azizurrachman

copyrights © 2025

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang

All rights reserved

Diterbitkan oleh:

Publica Indonesia Utama, Anggota IKAPI DKI Jakarta 611/DKI/2022

18 Office Park 10th A Floor Jl. TB Simatupang No 18, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar

Minggu Kota Adm. Jakarta Selatan, Prov. DKI Jakarta

publicaindonesiautama@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt., karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya buku *Futureclass: Merancang Kelas Masa Depan dengan STEAM dan Deep Learning* akhirnya dapat terselesaikan. Buku ini lahir dari kegelisahan sekaligus harapan akan arah pendidikan di era transformasi digital yang menuntut kolaborasi antara sains, kreativitas, dan teknologi cerdas. Melalui pendekatan STEAM yang berpadu dengan kekuatan *deep learning*, penulis mencoba menghadirkan gagasan segar tentang bagaimana kelas di masa depan dapat dirancang agar lebih adaptif, relevan, dan penuh makna bagi peserta didik.

Dalam penyusunannya, buku ini tidak hanya mengandalkan refleksi, riset, dan pengalaman lapangan, tetapi juga mendapat bantuan dari teknologi kecerdasan buatan (AI). Kehadiran AI mempercepat proses pengumpulan ide, penyusunan kerangka, hingga penyempurnaan narasi, sehingga memungkinkan gagasan besar dapat dituangkan lebih sistematis dan praktis. Dengan demikian, buku ini adalah buah kolaborasi manusia dan mesin, yang diharapkan menjadi kontribusi kecil namun bermakna dalam perjalanan panjang pendidikan menuju kelas masa depan yang lebih inklusif, inovatif, dan berdaya saing global.

Penulis

Sabar Budi Raharjo

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala pujian hanya layak ditujukan kepada Allah Swt., Tuhan penguasa alam raya. Berkat kasih sayang dan limpahan karunia-Nya, buku *Futureclass: Merancang Kelas Masa Depan dengan STEAM dan Deep Learning* ini dapat terselesaikan. Tanpa tuntunan rahmat dan cahaya hidayah-Nya, setiap langkah penulis hanyalah perjalanan tanpa tujuan. Dialah yang menanamkan inspirasi dalam hati, meneguhkan semangat di tengah proses penulisan, serta melimpahkan kesehatan dan waktu sehingga gagasan ini dapat terwujud demi kebaikan pendidikan.

Dengan sepenuh kerendahan hati, penulis menyadari bahwa segala daya, ilmu, dan kebijaksanaan hanyalah amanah dari Allah Swt. Karena itu, ucapan syukur ini menjadi doa agar setiap pemikiran, ulasan, dan gagasan yang tercurah dalam buku ini bernilai ibadah, menjadi amal jariah yang memberi manfaat bagi pendidik, orang tua, dan generasi masa depan. Semoga Allah Swt. berkenan meridai ikhtiar sederhana ini, serta menjadikannya bagian dari jalan menuju keberkahan ilmu dan kemajuan dunia pendidikan.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Balik Judul	iii
Kata Pengantar.....	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Daftar Isi	vii
Bab I	
Menyongsong Kelas Masa Depan	1
A. Apa Itu “ <i>Future Classroom</i> ”?	1
B. Karakteristik Utama Kelas Masa Depan	3
C. Perubahan Paradigma Pembelajaran	6
D. Teknologi Sebagai Katalis.....	8
E. Peran Guru dan Siswa dalam Dunia Baru.....	10
F. Tantangan dan Peluang.....	13
G. Kelas Masa Depan: Visi atau Kenyataan?	15
Bab II	
Apa Itu STEAM?.....	19
A. Sejarah dan Evolusi STEM ke STEAM	19
B. Unsur S (<i>Science</i>), T (<i>Technology</i>), E (<i>Engineering</i>), A (<i>Art</i>), M (<i>Math</i>)	21
C. Integrasi Interdisipliner.....	23
D. Tujuan Pendidikan STEAM.....	26
E. Mengapa Steam Relevan Hari Ini.....	28
F. STEAM dalam Kurikulum	30
G. Tantangan Implementasi STEAM.....	32
Bab III	
Pengenalan <i>Deep Learning</i> dalam Pendidikan	35
A. Bukan Sekadar Menghafal	35
B. Pemahaman Mendalam dan Konektif	37
C. Mengaitkan dengan Pengalaman dan Dunia Nyata	39
D. Melibatkan Emosi, Nilai, dan Refleksi	42
E. Belajar yang Bertahan Lama	44
F. Ciri-Ciri Pembelajaran Mendalam	46

Bab IV

Integrasi Steam dan Deep Learning	49
A. Kesamaan Tujuan	49
B. Mengintegrasikan Proyek Interdisipliner.....	51
C. Menyusun Kurikulum Terpadu.....	54
D. Menghindari Pembelajaran Parsial.....	56
E. Refleksi dan Proses Pembelajaran	58
F. Tantangan dalam Penggabungan	61

Bab V

Desain Kelas Masa Depan: Fisik dan Digital	65
A. Tata Ruang Fleksibel	65
B. Meja Kolaboratif dan Zona Kreatif.....	67
C. Ruang <i>Mini Lab</i> dan <i>Maker Space</i>	69
D. Akses Teknologi Digital	71
E. Lingkungan yang Menstimulasi	74
F. Ruang untuk Ekspresi Seni dan Emosi.....	75
G. Ruang untuk Kesunyian dan Refleksi.....	77

Bab VI

Peran Guru dan Transformasi Kompetensi	81
A. Mengubah Peran Tradisional	81
B. Menjadi <i>Coach</i> dan Mentor.....	83
C. Mengembangkan Kurikulum Kontekstual.....	86
D. Mengelola Kelas Proyek	88
E. Mendorong Refleksi Siswa.....	90
F. Membina Iklim Psikologis Positif	93

Bab VII

Menyiapkan Langkah Implementasi	95
A. Mulai dari Mana?	95
B. Merancang Tim Inovasi Sekolah.....	97
C. Peta Jalan Pengembangan Kurikulum	99
D. Pelatihan dan Pendampingan Guru	101
E. Membangun Kemitraan.....	104
F. Evaluasi Berbasis Proses dan Refleksi.....	106
G. Menumbuhkan Komunitas Praktik.....	108

Bab VIII

Penutup	111
Daftar Pustaka.....	113
Profil Penulis.....	122

BAB I

MENYONGSONG KELAS MASA DEPAN

Bab ini mengantarkan kita pada pemahaman tentang arah baru pendidikan di era digital, ketika sekolah tidak lagi hanya tempat belajar, tetapi menjadi ruang hidup yang memadukan teknologi, kreativitas, dan nilai kemanusiaan. *Future classroom* bukan sekadar konsep futuristik, melainkan visi nyata tentang bagaimana guru, siswa, dan teknologi dapat bersinergi menciptakan pembelajaran yang bermakna, adaptif, dan berorientasi pada masa depan.

A. Apa Itu “*Future Classroom*”?

Dalam era percepatan teknologi, globalisasi yang masif, serta tuntutan transformasi pendidikan abad ke-21, muncul gagasan segar bernama *future classroom*. Konsep ini tidak sekadar mengubah tampilan kelas, namun juga merevolusi cara belajar, mengajar, dan berinteraksi—menjadikannya ruang yang responsif, fleksibel, dan terhubung dengan dunia nyata maupun virtual.

1. Definisi dan Karakteristik Utama

Future classroom didefinisikan sebagai sistem pembelajaran inovatif yang menggabungkan pendekatan pedagogis modern, teknologi mutakhir, serta rancangan ruang yang lentur dalam merespons kebutuhan pembelajaran personal dan kolaboratif (Redecker, dkk., 2011). Karakteristiknya meliputi hal-hal berikut.

- a. Pemanfaatan teknologi digital dan kecerdasan buatan secara sistematis, seperti penggunaan *virtual reality* (VR), *augmented reality* (AR), hingga *chatbot* dan platform adaptif berbasis AI.
- b. Metode berbasis proyek dan pemecahan masalah autentik, yang mendorong siswa menjadi pemikir kritis sekaligus inovator.
- c. Fleksibilitas ruang kelas, dengan desain modular dan area belajar yang mendukung berbagai gaya belajar, baik individu maupun kelompok.
- d. Konektivitas global, yang memungkinkan siswa terlibat dalam kolaborasi lintas budaya dan wilayah secara daring.

2. Menjawab Tantangan Abad ke-21

Kurikulum masa kini tidak lagi cukup dengan hafalan dan ujian pilihan ganda. *Future classroom* hadir sebagai respons atas kebutuhan akan pendidikan yang transformatif, yang menanamkan kompetensi berpikir tingkat tinggi, keterampilan kolaborasi, dan penguatan karakter (Saavedra & Opfer, 2012).

Lingkungan kelas harus menjadi wahana eksplorasi—bukan sekadar ruang transfer ilmu, melainkan taman pertumbuhan akal dan budi. *Future classroom* dengan pendekatan STEAM dan *deep learning* membuka peluang bagi siswa untuk belajar melalui pengalaman nyata, pemecahan masalah autentik, dan penciptaan inovasi yang relevan dengan kehidupan. Di sinilah guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing, bukan sekadar pemberi informasi, sehingga setiap anak dapat menemukan potensinya dan tumbuh menjadi pembelajar sepanjang hayat.

3. Perpaduan Teknologi dan Pendekatan STEAM

Di jantung *future classroom* terdapat integrasi erat antara teknologi dan pendekatan STEAM (*science, technology, engineering, arts, and mathematics*). Pendekatan ini memberi ruang bagi siswa untuk menyeimbangkan logika dan imajinasi, analisis dan kreativitas—serta menjembatani pengetahuan teoretis dengan praktik nyata (Beers, 2011).

Lebih dari itu, pembelajaran mendalam (*deep learning*) mendorong siswa untuk memahami konsep secara esensial dan mampu mengaplikasikannya dalam berbagai konteks kehidupan.

4. Transformasi Total, Bukan Tambalan Teknologi

Mengadopsi *future classroom* berarti merombak paradigma lama. Bukan menambah layar di dinding kelas, melainkan mengubah hal-hal berikut.

- a. Peran guru menjadi fasilitator dan mentor inspiratif.
- b. Siswa sebagai subjek aktif dalam proses belajar.
- c. Kurikulum yang lentur dan adaptif terhadap tantangan global dan lokal.
- d. Penilaian yang mengedepankan portofolio, refleksi, dan kompetensi nyata.

Seperti ditegaskan oleh OECD (2018), penerapan visi ini membutuhkan dukungan sistemis berupa kebijakan yang progresif,

pelatihan guru berkelanjutan, serta budaya belajar yang terbuka terhadap inovasi.

Future classroom adalah gambaran dari masa depan pendidikan yang tak sekadar lebih digital, tetapi lebih manusiawi. Ia membuka ruang bagi siswa untuk tidak hanya menguasai materi, tetapi juga mengenal dirinya, dunianya, dan perannya dalam membentuk peradaban.

Dalam menghadirkan *future classroom*, kita sejatinya tengah membangun jembatan dari masa kini ke masa depan—dari ruang kelas ke ruang kehidupan. Di sinilah letak tantangan sekaligus peluang: menjadikan pendidikan sebagai kompas zaman, bukan hanya pengikut arusnya. Maka mari kita tidak sekadar mengajar, tetapi menyalakan lentera agar generasi mendatang tak hanya cerdas, tetapi juga bijak, tangguh, dan berakhlak.

B. Karakteristik Utama Kelas Masa Depan

Kelas masa depan tidak lagi hanya sekadar ruangan berisi bangku dan papan tulis. Ia telah menjelma menjadi lanskap pembelajaran yang dinamis, fleksibel, dan berdaya cipta tinggi—dibentuk oleh integrasi sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika (STEAM) yang berpadu dengan *deep learning* yang mendalam dan transformasional. Para pakar pendidikan seperti Fullan, Mishra & Koehler, serta Trilling & Fadel memandang kelas di era baru sebagai ruang tumbuh yang merangsang kolaborasi, kreativitas, dan kecerdasan sosial.

1. Terfokus pada Siswa (*Learner-Centered*)

Kelas yang berorientasi masa depan meletakkan peserta didik sebagai pusat gravitasi pembelajaran. Pendidikan dipersonalisasi, menghormati keberagaman gaya belajar, minat, dan kecepatan perkembangan siswa. Guru beralih peran menjadi fasilitator dan pendamping proses belajar yang aktif dan mandiri (Fullan & Langworthy, 2014).

Sebagaimana dikemukakan oleh Mishra dan Koehler (2006), ruang belajar masa depan adalah tempat siswa diberdayakan untuk menjelajah, bereksperimen, dan belajar dari kegagalan sebagai bagian dari perjalanan akademik dan personal mereka.

2. Pembelajaran Kolaboratif dan Interaktif

Pendekatan kolaboratif menggantikan pola belajar kompetitif. Kelas didesain sebagai ruang interaksi terbuka, tempat gagasan ditukar dan tantangan dipecahkan secara kolektif. Prinsip ini sejalan dengan teori sosial-konstruktivisme yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam perkembangan kognitif (Vygotsky, 1978).

3. Integrasi Teknologi dan Kecerdasan Buatan

Teknologi bukan hanya pelengkap, melainkan fondasi dari proses belajar masa kini. Sistem manajemen pembelajaran digital, *augmented reality*, *virtual reality*, hingga kecerdasan buatan menjadi alat vital untuk menyajikan konten secara imersif dan mendalam (Trilling & Fadel, 2009).

Sebagai contoh, siswa dapat menjelajahi sistem tata surya secara interaktif melalui teknologi VR, menggantikan pendekatan pasif seperti membaca atau menonton video semata.

4. Kurikulum Fleksibel dan Lintas Disiplin

Pembelajaran di masa depan menuntut keterpaduan lintas ilmu. Tidak ada lagi batasan tegas antarmata pelajaran. Konsep dalam STEAM membentuk proyek pembelajaran yang melibatkan sains, seni, dan nilai-nilai etika secara simultan, memupuk kemampuan berpikir sistemis dan pemahaman holistik.

Dengan demikian, kelas masa depan bukan hanya tempat menguasai pengetahuan terpisah, melainkan laboratorium kehidupan yang menyatukan logika, kreativitas, dan empati. Melalui integrasi ini, siswa tidak sekadar cerdas secara akademik, tetapi juga terlatih untuk melihat keterkaitan antarfenomena, mampu beradaptasi dengan kompleksitas dunia nyata, dan siap memberikan kontribusi bermakna bagi masyarakat.

5. Berbasis Proyek dan Dunia Nyata

Kelas modern menekankan pada *project-based learning*, yakni pembelajaran berbasis proyek yang relevan dengan kehidupan nyata. Siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga terlibat dalam merancang solusi untuk persoalan riil masyarakat. Hal ini memupuk keterampilan abad ke-21 seperti pemecahan masalah, kreativitas, dan kepemimpinan (Bell, 2010). Melalui

project-based learning, siswa diajak untuk berkolaborasi lintas disiplin, mengintegrasikan sains, teknologi, seni, hingga nilai kemanusiaan dalam setiap proyek. Proses ini menumbuhkan rasa tanggung jawab, kemampuan berkomunikasi, serta kepekaan sosial yang tinggi, sehingga pembelajaran tidak berhenti di ruang kelas, melainkan bergaung dalam kehidupan nyata sebagai kontribusi nyata bagi masyarakat.

6. Lingkungan Belajar yang Fleksibel

Lingkungan belajar tak lagi kaku dan terbatas. Desain ruang kelas masa depan memungkinkan fleksibilitas fisik dan digital. Meja bisa disusun ulang sesuai kebutuhan kegiatan, dan teknologi memungkinkan pembelajaran terjadi di mana saja: di sekolah, di rumah, atau bahkan di dunia virtual (Oblinger, 2006). Dengan fleksibilitas tersebut, siswa tidak hanya menjadi penerima pengetahuan, tetapi juga pencipta pengalaman belajar yang aktif dan bermakna. Keterhubungan antara ruang nyata dan virtual menghadirkan kesempatan kolaborasi lintas batas, menumbuhkan kreativitas, serta melatih kemandirian dalam mengelola proses belajarnya sendiri.

7. Mengembangkan Aspek Emosional dan Kemanusiaan

Kecerdasan emosional menjadi aspek kunci dalam pendidikan masa depan. Pembelajaran diarahkan untuk membentuk individu yang empatik, komunikatif, dan memiliki kepekaan sosial. *Social-emotional learning* (SEL) hadir sebagai fondasi karakter peserta didik (Zins, dkk., 2004). Dengan integrasi SEL dalam *future classroom*, siswa tidak hanya dilatih untuk menguasai ilmu pengetahuan, tetapi juga dibimbing untuk mengelola emosi, membangun hubungan sehat, serta mengambil keputusan yang bijak. Hal ini menjadikan proses belajar lebih holistik, di mana kecerdasan intelektual berjalan beriringan dengan kematangan emosional, sehingga lahir generasi yang cerdas sekaligus berkarakter kuat.

8. Pembelajaran yang Digerakkan oleh Data dan Umpan Balik Instan

Proses pembelajaran masa depan ditopang oleh analisis data *real-time* dan umpan balik berkelanjutan. Penilaian tidak hanya dilakukan di akhir, melainkan berlangsung terus-menerus untuk

menyempurnakan proses belajar. Teknologi AI memainkan peran dalam memberikan respons adaptif dan personal (Luckin, dkk., 2016).

Masa depan pendidikan bukanlah sekadar mimpi yang menunggu didekati. Ia adalah realitas yang harus dirancang sejak hari ini, melalui transformasi paradigma dan praksis kelas. Karakteristik utama kelas masa depan bukan hanya soal perangkat canggih atau kurikulum baru—tetapi tentang cara baru memanusiasi proses belajar.

Kita tidak sekadar membangun ruang kelas, melainkan membangun masa depan. Ruang di mana teknologi menyatu dengan nilai, dan pengetahuan bersanding dengan kebijaksanaan. Di sanalah generasi pembelajar sejati akan dilahirkan—generasi yang tidak hanya cerdas berpikir, tetapi juga jernih merasakan dan kuat menghadapi tantangan zaman.

C. Perubahan Paradigma Pembelajaran

Selama berabad-abad, pendidikan dijalankan dengan pendekatan yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), di mana guru diposisikan sebagai pusat informasi utama, dan siswa menjadi penerima pasif. Strategi ini menitikberatkan pada hafalan, pengulangan materi, serta ujian standar sebagai indikator utama kesuksesan belajar (Freire, 1970). Namun, di era yang penuh perubahan cepat ini, pendekatan tersebut dianggap sudah usang dan tidak relevan untuk membekali peserta didik menghadapi tantangan dunia modern yang kompleks.

“Pendidikan bukan lagi soal mentransfer ilmu, melainkan mentransformasi cara berpikir,” – Prof. Sugata Mitra

1. Transformasi Menuju Pembelajaran Konstruktivis dan Kolaboratif

Paradigma baru dalam pembelajaran mengalihkan titik fokus dari aktivitas mengajar ke aktivitas belajar. Pendekatan *learner-centered* menempatkan siswa sebagai pelaku aktif dalam membangun pengetahuannya. Teori konstruktivisme yang dirintis oleh tokoh seperti Piaget dan Vygotsky menegaskan bahwa pemahaman tumbuh melalui pengalaman serta interaksi sosial.

Brooks dan Brooks (1999) menegaskan bahwa dalam sistem pembelajaran konstruktivis, guru bukan lagi pemegang otoritas tunggal dalam penyampaian informasi, melainkan berperan sebagai pembimbing dalam eksplorasi intelektual siswa. Pendekatan ini menjadi fondasi kuat bagi penerapan pembelajaran STEAM dan *deep learning* yang kini berkembang pesat.

2. Integrasi Teknologi dan Pengalaman Belajar Autentik

Model pembelajaran masa kini dan masa depan mendorong pemanfaatan teknologi sebagai partner aktif dalam proses belajar. Teknologi bukan lagi sekadar alat bantu visualisasi, tetapi menjadi sarana penghubung antara siswa dengan sumber belajar dari seluruh dunia. Melalui pendekatan seperti *project-based learning*, siswa didorong untuk terlibat langsung dalam penyelesaian masalah nyata (Barron & Darling-Hammond, 2008).

Kehadiran teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), realitas tertambah (AR), dan platform digital membuka jalan bagi sistem pembelajaran yang lebih fleksibel, personal, dan adaptif terhadap gaya belajar individu.

3. Deep Learning: Dari Mengingat ke Memaknai

Perubahan paradigma tidak hanya soal metode, tetapi juga kedalaman belajar. *Deep learning* menekankan kemampuan siswa untuk memahami konsep secara menyeluruh, mengaitkan dengan pengalaman, serta mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah.

Fullan dan Langworthy (2014) menyatakan bahwa pembelajaran yang mendalam ditandai dengan kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan secara kontekstual, berpikir kritis, berkolaborasi lintas bidang, serta membangun kepemimpinan dan tanggung jawab pribadi. Transformasi ini mendorong siswa untuk tidak hanya cerdas secara intelektual, tetapi juga matang secara emosional dan sosial.

4. STEAM sebagai Motor Penggerak Inovasi Pendidikan

Pendekatan STEAM—yang mencakup sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika—menjadi kekuatan utama dalam mendobrak batasan pembelajaran konvensional.

Pendekatan ini bukan sekadar akumulasi disiplin ilmu, tetapi integrasi kreatif antarbidang yang berorientasi pada pemecahan masalah kompleks (Beers, 2011).

STEAM mendorong pendekatan pembelajaran berbasis proyek, bersifat investigatif, dan mendorong refleksi mendalam. Ini menjadi jalan bagi pendidikan yang lebih holistik dan transformatif.

5. Tantangan dan Peran Strategis Guru Masa Depan

Perubahan paradigma tentunya membawa sejumlah tantangan. Beberapa di antaranya adalah sistem kurikulum yang masih kaku, pola pikir konservatif di kalangan pendidik, serta terbatasnya infrastruktur dan pelatihan teknologi.

Namun, guru yang memiliki *growth mindset* dan visi ke depan akan mampu menjadi motor perubahan. Mereka tidak hanya mentransmisikan ilmu, tetapi juga menumbuhkan cara berpikir kritis, rasa ingin tahu, dan kecintaan terhadap proses belajar sepanjang hayat.

Perubahan paradigma pembelajaran bukan sekadar pembaruan metode, tetapi merupakan kebutuhan mendasar di era digital dan global ini. Sistem pendidikan perlu menjelma menjadi ruang pembelajaran yang dinamis, menyentuh sisi manusiawi, dan berorientasi pada masa depan.

Futureclass menjadi simbol dari ruang pembelajaran modern yang tidak hanya dipenuhi oleh teknologi, tetapi juga nilai, relasi, dan misi kemanusiaan. Di kelas masa depan ini, siswa disiapkan bukan sekadar untuk lulus ujian, tetapi untuk hidup bermakna dalam dunia nyata.

D. Teknologi Sebagai Katalis

Dalam menghadapi dinamika abad ke-21, teknologi hadir bukan sekadar sebagai alat bantu pembelajaran, melainkan sebagai katalis yang menggerakkan perubahan mendasar dalam dunia pendidikan. Kehadirannya mempercepat proses transformasi kelas menjadi lebih interaktif, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan zaman. Melalui integrasi teknologi, pendekatan STEAM dan *deep learning* dapat berkembang lebih jauh, menghadirkan pengalaman belajar yang tidak hanya bersifat teoretis, tetapi juga aplikatif dan mendalam. Dengan

kata lain, teknologi membuka jalan menuju kelas masa depan yang visioner, inklusif, dan selaras dengan tantangan era digital.

1. Teknologi sebagai Pendorong Transformasi Pendidikan

Dalam lanskap pendidikan kontemporer, teknologi tidak lagi sekadar instrumen pendukung, melainkan katalis yang mempercepat lahirnya transformasi pembelajaran. Kehadiran perangkat digital, kecerdasan buatan (AI), *big data*, dan realitas virtual (VR/AR) menjadikan proses belajar lebih adaptif, personal, serta kolaboratif (Siemens, 2019). Melalui inovasi ini, pendekatan STEAM (*science, technology, engineering, arts, mathematics*) dapat diwujudkan secara nyata dengan pengalaman yang lebih mendalam dan imersif, bukan hanya sebatas teori.

2. Integrasi *Deep Learning* dan STEAM

Deep learning dalam pendidikan tidak semata-mata merujuk pada teknologi komputasi, tetapi lebih pada strategi pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual, pemecahan masalah kompleks, dan penguasaan lintas disiplin ilmu (Hinton, 2021). Teknologi bertindak sebagai penghubung yang membuat pembelajaran STEAM lebih relevan dengan dunia nyata. Contohnya, simulasi berbasis AI dalam eksperimen fisika, analisis data secara langsung dalam biologi, serta eksplorasi seni digital interaktif, membuka ruang bagi peserta didik untuk bereksperimen secara luas.

3. Personalisasi dan Keadilan Akses

Pemanfaatan teknologi memungkinkan pembelajaran yang bersifat personal, menyesuaikan gaya, tempo, dan kebutuhan unik setiap siswa. Sistem *adaptive learning* membantu guru mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan siswa, sehingga strategi pembelajaran dapat dirancang lebih efektif (Pane, dkk., 2017). Meski demikian, agar benar-benar menjadi katalis, teknologi harus didukung pemerataan akses. Tanpa infrastruktur yang memadai, risiko kesenjangan digital justru dapat memperlebar ketidakadilan pendidikan (UNESCO, 2021).

4. Kolaborasi Manusia-Mesin

Perjumpaan antara manusia dan mesin dalam pendidikan sebaiknya dilihat sebagai peluang kolaborasi, bukan ancaman.

Peran guru tidak tergantikan oleh AI, tetapi justru diperkaya melalui dukungan analisis cerdas, *learning management systems*, dan asisten virtual. Teknologi membantu mengurangi beban administratif, sehingga guru dapat memusatkan perhatian pada aspek pedagogis dan relasi kemanusiaan dengan siswa (Luckin, 2018). Dengan demikian, integrasi teknologi dalam kelas masa depan bukanlah sekadar adopsi alat digital, melainkan strategi untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih personal, adaptif, dan inklusif. AI dapat memetakan kebutuhan belajar tiap individu, sementara guru menjaga roh pendidikan dengan menghadirkan empati, nilai, dan bimbingan moral yang tidak dapat digantikan mesin. Inilah harmoni baru antara kecerdasan buatan dan kebijaksanaan manusia dalam membentuk generasi berkarakter sekaligus berdaya saing global.

5. Implikasi Etis dan Spiritualitas

Walaupun teknologi berperan sebagai katalis, arah penggunaannya tetap harus berpijak pada nilai etika dan spiritualitas pendidikan. Kelas masa depan tidak semata-mata canggih, tetapi juga harus menjadi ruang tumbuhnya empati, moralitas, dan kemanusiaan. Penerapan AI, misalnya, menuntut perhatian pada privasi data, bias algoritmik, dan tanggung jawab etis dalam setiap implementasi (Selwyn, 2019).

Teknologi adalah katalis yang mempercepat transisi menuju kelas masa depan berbasis STEAM dan *deep learning*. Ia menghubungkan ilmu pengetahuan dengan praktik nyata, mempersonalisasi pengalaman belajar, serta memperkuat kolaborasi antara manusia dan mesin. Namun, percepatan ini hanya akan bermanfaat apabila disertai dengan pemerataan akses, pengawasan etis, serta penguatan nilai-nilai spiritual dan humanis. Dengan demikian, teknologi bukanlah sekadar instrumen, melainkan jembatan yang membawa pendidikan menuju masa depan yang lebih inklusif, adil, dan visioner.

E. Peran Guru dan Siswa dalam Dunia Baru

Dalam menghadapi era pendidikan yang kian ditandai oleh integrasi teknologi, pendekatan STEAM, dan konsep *deep learning*, peran guru dan siswa mengalami pergeseran fundamental. Guru

tidak lagi menjadi pusat tunggal penyebaran ilmu, sementara siswa tidak sekadar penerima pasif pengetahuan. Keduanya dituntut membangun relasi baru yang lebih kolaboratif, kreatif, dan reflektif, di mana guru berperan sebagai fasilitator dan desainer pembelajaran, sedangkan siswa menjadi penjelajah serta pencipta pengalaman belajar. Transformasi ini menuntut adanya kompetensi baru yang berakar pada literasi digital, keterampilan berpikir kritis, dan semangat inovasi, demi melahirkan kelas masa depan yang adaptif, humanis, dan relevan dengan tantangan global.

1. Guru sebagai Fasilitator, Bukan Lagi Sumber Tunggal

Dalam konteks pendidikan masa depan yang berorientasi pada STEAM dan *deep learning*, peran guru mengalami pergeseran signifikan. Guru tidak lagi berfungsi semata-mata sebagai sumber utama pengetahuan, melainkan menjadi fasilitator, mentor, serta perancang pengalaman belajar. Tugas guru adalah membimbing siswa agar mampu menavigasi deras arus informasi digital, mengasah kemampuan berpikir kritis, serta membangun ruang belajar kolaboratif yang dinamis. Menurut Trilling dan Fadel (2009), keterampilan abad ke-21 membutuhkan guru yang mampu mendorong kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan kemampuan pemecahan masalah.

2. Siswa sebagai Penjelajah dan *Co-Creator*

Siswa pada era baru tidak lagi berperan sebagai penerima informasi pasif, melainkan sebagai penjelajah aktif dan pencipta pengalaman belajar. Melalui pendekatan STEAM, siswa didorong untuk menguji ide, menghubungkan berbagai disiplin ilmu, dan merancang solusi inovatif. Konsep *deep learning* memperkaya proses ini dengan memberikan ruang bagi pembelajaran yang lebih dalam dan bermakna (Schunk, dkk., 2014). Dengan demikian, siswa diposisikan sebagai subjek yang bertanggung jawab penuh terhadap perjalanan belajarnya sendiri.

3. Kolaborasi antara Guru dan Siswa

Hubungan antara guru dan siswa dalam dunia pendidikan modern lebih menyerupai sebuah kemitraan dibandingkan hubungan hierarkis. Guru memberikan arahan, sementara siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Kolaborasi ini

menciptakan lingkungan belajar yang inklusif, demokratis, serta reflektif. Seperti yang ditegaskan oleh Fullan dan Langworthy (2014), pembelajaran bermakna lahir ketika guru dan siswa bekerja bersama untuk menghasilkan pengetahuan baru yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata.

4. Pemanfaatan Teknologi sebagai Medium

Kemampuan literasi teknologi menjadi tuntutan bagi guru maupun siswa. Guru bertugas menyusun strategi pedagogis dengan memanfaatkan teknologi mutakhir, seperti kecerdasan buatan, *big data*, atau simulasi digital. Sementara itu, siswa menggunakan teknologi untuk memperluas wawasan dan mengeksplorasi ide-ide baru. Teknologi dalam hal ini bukan hanya alat bantu, melainkan jembatan menuju percepatan *deep learning*. Contohnya, pemanfaatan lab virtual memungkinkan siswa melakukan eksperimen tanpa keterbatasan ruang fisik (Johnson, dkk., 2016).

5. Implikasi pada Kompetensi Baru

Transformasi pendidikan ini menuntut lahirnya kompetensi baru. Guru harus menguasai pedagogi digital, literasi data, serta keterampilan mendesain kurikulum yang adaptif. Di sisi lain, siswa perlu mengembangkan *growth mindset*, keterampilan kolaboratif lintas disiplin, dan literasi digital. Kompetensi tersebut merupakan modal utama untuk menghadapi tantangan global sekaligus menyiapkan generasi yang tangguh dan inovatif (OECD, 2019).

Perubahan paradigma dalam pendidikan modern menjadikan guru sebagai arsitek pembelajaran dan siswa sebagai pencipta sekaligus penjelajah pengetahuan. Kolaborasi keduanya melahirkan ruang belajar yang lebih humanis, inovatif, dan relevan dengan dinamika global. Sinergi ini merupakan kunci utama dalam mewujudkan kelas masa depan berbasis STEAM dan *deep learning* yang mampu membentuk generasi cerdas, kreatif, dan berdaya saing.

Kehadiran *futureclass* bukan hanya gagasan ideal, melainkan keniscayaan dalam menghadapi dunia baru. Peran guru dan siswa yang bertransformasi akan menentukan keberhasilan kelas masa depan. Guru yang berjiwa fasilitator dan siswa yang bermental penjelajah menciptakan ekosistem pembelajaran yang berkelanjutan,