

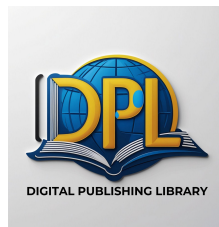
TEKNOLOGI INFORMASI PENDIDIKAN



Muhammad Rusdi, Anri Naldi, Fikri Aris Munandar Amsal, Qori Dalimunthe Fauji, Wikanda, Neng Nurcahyati Sinulingga, Agustan, Statiswaty, Yendi Putra, Abdul Haris, Try Sugiyarto Soeparyanto, Cahaya

TEKNOLOGI INFORMASI PENDIDIKAN

**Muhammad Rusdi
Anri Naldi
Fikri Aris Munandar
Amsal Qori Dalimunthe
Fauji Wikanda
Neng Nurcahyati
Agustan
Statiswaty
Yendi Putra
Abdul Haris
Try Sugiyarto Soeparyanto
Cahaya**



**CV DIGITAL PUBLISHING
LIBRARY**

TEKNOLOGI INFORMASI PENDIDIKAN

Penulis :

Muhammad Rusdi
Anri Naldi
Fikri Aris Munandar
Amsal Qori Dalimunthe
Fauji Wikanda
Neng Nurcahyati
Agustan
Statiswaty
Yendi Putra
Abdul Haris
Try Sugiyarto Soeparyanto
Cahaya

ISBN :

978-634-04-0773-0

Editor : Nailul Hikmi, S.Tr.Kes, MKM

Penyunting : Kalsata Ayunda Putri, S.Tr.Kes, MKM

Desain Sampul dan Tata Letak : Fahmiya Azlin

Penerbit : DIGITAL PUBLISHING LIBRARY

Redaksi :

Pasar Taratak, Kecamatan Sutera, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat.

Website : <https://dplibrary.id/>

Email : dplibrary.id@gmail.com

Cetakan pertama, Mei 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah subhanahu wa'taala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku "Teknologi Informasi Pendidikan", dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini berisikan tentang Pengertian Teknologi Informasi Dalam Pendidikan, Perkembangan Teknologi Informasi di Dunia Pendidikan, Manfaat Teknologi Informasi Bagi Proses Pembelajaran, Tantangan dan Hambatan Implementasi Teknologi Informasi, serta Peran Guru dan Siswa dalam Era Digital Pendidikan.

Semoga buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, dan para profesional di bidang Pengantar Sistem Informasi, serta siapa saja yang tertarik mempelajari Pengantar Sistem Informasi. Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini, Harapan terbesar buku ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Selamat membaca dan semoga bermanfaat.

Padang, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 PENDAHULUAN TEKNOLOGI INFORMASI PENDIDIKAN	1
1.1 Pengertian Teknologi Informasi Dalam Pendidikan	2
1.2 Perkembangan Teknologi Informasi Di Dunia Pendidikan	3
1.3 Manfaat Teknologi Informasi bagi Proses Pembelajaran	5
1.4 Tantangan dan Hambatan Implementasi Teknologi Informasi	8
1.5 Peran Guru dan Siswa dalam Era Digital Pendidikan	10
DAFTAR PUSTAKA	13
BAB 2 DASAR-DASAR TEKNOLOGI INFORMASI.....	15
2.1 Pendahuluan	15
2.2 Konsep Dasar Teknologi Informasi	18
2.2.1 Definisi Teknologi Informasi	18
2.2.2 Perbedaan Teknologi Informasi, Teknologi Komunikasi, dan Teknologi Komputer	19
2.2.3 Peran dan Fungsi Teknologi Informasi	21
2.2.4 Evolusi dan Dampak Teknologi Informasi... ..	23
2.3 Konsep Dasar Teknologi Informasi Dalam Pendidikan Agama Islam	27
2.3.1 Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pendidikan Agama Islam	27
2.3.2 Tantangan Implementasi Teknologi Informasi dalam Pendidikan Agama Islam ..	29
2.4 Kesimpulan.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	43

BAB 3 SEJARAH PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN	53
3.1 Teknologi Pendidikan pada Masa Klasik dan Tradisional.....	53
3.1.1 Penggunaan Alat Tulis Sederhana	54
3.1.2 Peran Guru sebagai Pusat Pengetahuan	54
3.1.3 Penemuan Kertas dan Percetakan.....	55
3.2 Era Modern: Teknologi Audio-Visual dan Elektronik	55
3.2.1 Pengenalan Radio dan Televisi.....	56
3.2.2 Film dan Slide Proyektor.....	57
3.2.3 Komputer Sebagai Alat Pembelajaran	58
3.3 Revolusi Digital: Teknologi Pendidikan Abad ke-21	60
3.3.1 E-Learning dan Pembelajaran Online.....	60
3.3.2 Integrasi Teknologi <i>Augmented Reality</i> (AR) dan <i>Virtual Reality</i> (VR)	61
3.3.3 Big Data dan <i>Artificial Intelligence</i> (AI) dalam Pendidikan	62
DAFTAR PUSTAKA	64
BAB 4 MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI	67
4.1 Pengertian dan Urgensi Pembelajaran Berbasis Teknologi	68
4.2 Jenis-Jenis Model Pembelajaran Berbasis Teknologi	70
4.3 Peran Guru dan Siswa Dalam Pembelajaran Digital	71
4.4 Manfaat dan Tantangan Implementasi Teknologi Dalam Pembelajaran.....	72
4.5 Arah dan Inovasi Masa Depan Dalam Pembelajaran Berbasis Teknologi.....	73
DAFTAR PUSTAKA	75
BAB 5 SUMBER DAYA TEKNOLOGI DALAM PENDIDIKAN	77
5.1 Pengertian	77
5.2 Pembahasan.....	78
5.3 Sumber Daya Teknologi.....	80
5.4 Kemajuan Teknologi Di Dunia Pendidikan.....	81

5.5 Sumber Teknologi Di Dunia Pendidikan	83
5.6 Gerakan Instruksi Visual.....	84
5.7 Asosiasi Profesi	85
5.8 Instruksi audiovisual	85
5.9 Teknologi Komunikasi dan Pendidikan	87
5.10 Manusia sebagai Sumber Daya	88
5.11 Ahli Teknologi Pendidikan.....	88
5.12 Di Lingkungan Sekolah.....	89
5.13 Di Perguruan Tinggi dan Universitas	89
5.14 Di Dunia Usaha, Pemerintahan, dan Organisasi Besar Lainnya	90
5.15 Etika dalam Pemanfaatan Sumber Daya.....	90
5.16 Manfaat Positif Teknologi dalam Dunia Pendidikan	91
5.17 Dampak Negatif Teknologi dalam Dunia Pendidikan	94
DAFTAR PUSTAKA.....	97
BAB 6 PEMANFAATAN INTERNET DALAM PENDIDIKAN	99
6.1 Pengertian dan Peran Internet Dalam Pendidikan	100
6.2 Jenis-Jenis Pemanfaatan Internet di Lingkungan Pendidikan	101
6.3 Dampak Penggunaan Internet terhadap Proses Pembelajaran.....	102
6.4 Tantangan dan Hambatan dalam Pemanfaatan Internet untuk Pendidikan	103
6.5 Strategi Optimalisasi Internet dalam Mendukung Pendidikan Berkualitas.....	105
DAFTAR PUSTAKA	108
BAB 7 PEMBELAJARAN JARAK JAUH	111
7.1 Pendahuluan	111
7.2 Konsep Dasar Pembelajaran Jarak Jauh	111
7.3 Peran Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Jarak Jauh	112
7.4 Tantangan dalam Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh	116
7.5 Tren Terbaru dalam Pembelajaran Jarak Jauh ..	119
7.6 Kesimpulan.....	123

DAFTAR PUSTAKA	124
BAB 8 MULTIMEDIA DAN APLIKASI	
DALAM PEMBELAJARAN	127
8.1 Konsep Dasar Multimedia dalam Pembelajaran	127
8.1.1 Definisi	127
8.1.2 Peran Multimedia dalam Pendidikan	128
8.1.3 Prinsip Desain Multimedia dalam Pembelajaran	129
8.1.4 Pentingnya Integrasi Teknologi dalam Multimedia.....	131
8.2 Jenis-Jenis Aplikasi Multimedia dalam Pembelajaran.....	131
8.2.1 Aplikasi Berbasis Teks dan Gambar.....	132
8.2.2 Aplikasi Berbasis Audio	133
8.2.3 Aplikasi Berbasis Video.....	134
8.2.4 Aplikasi Berbasis Animasi dan Simulasi	134
8.2.5 Aplikasi Berbasis Game (<i>Game-Based Learning</i>)	135
8.2.6 Aplikasi Berbasis <i>Virtual Reality</i> (VR) dan <i>Augmented Reality</i> (AR)	136
8.3 Implementasi Multimedia dalam Berbagai Metode Pembelajaran	137
8.3.1 <i>Blended Learning</i>	138
8.3.2 <i>Flipped Classroom</i>	138
8.3.3 <i>Distance Learning/E-Learning</i>	139
8.3.4 <i>Personalized Learning</i>	140
8.3.5 <i>Collaborative Learning</i>	141
8.3.6 <i>Project-Based Learning</i> (PBL)	142
8.4 Manfaat Multimedia dalam Pembelajaran	142
8.4.1 Meningkatkan Kualitas Pembelajaran	143
8.4.2 Dukungan terhadap Inklusi	144
8.4.3 Fleksibilitas Waktu dan Tempat	144
8.4.4 Penghematan Biaya.....	145
8.4.5 Mendukung Pembelajaran Kolaboratif	146
8.4.6 Meningkatkan Retensi Informasi	147
DAFTAR PUSTAKA	148
BAB 9 KEAMANAN DAN ETIKA	
DALAM PENGGUNAAN TEKNOLOGI	151
9.1 Pendahuluan	151

9.2 Konsep Dasar Keamanan dan Etika Teknologi ..	152
9.2.1 Pengertian Keamanan Informasi	152
9.2.2 Etika dalam Dunia Digital	154
9.2.3 Hubungan Antara Etika dan Keamanan	155
9.3 Ancaman Keamanan di Era Digital.....	156
9.3.1 Malware, Virus, dan Ransomware	156
9.3.2 Serangan Berbasis Aplikasi	160
9.4 Prinsip-prinsip Etika dalam Penggunaan Teknologi.....	172
9.5 Hukum dan Regulasi Terkait Teknologi	177
9.6 Strategi Keamanan Digital untuk Pengguna	188
9.7 Membangun Budaya Etika dan Keamanan di Masyarakat.....	195
DAFTAR PUSTAKA.....	201
BAB 10 TEKNOLOGI KOMUNIKASI	
UNTUK MANAJEMEN PEMBELAJARAN” 203	
10.1 Pendahuluan	203
10.1.1 Definisi dan Tujuan:	204
10.1.2 Jenis-jenis Teknologi Komunikasi:	204
10.1.3 Dampak Teknologi Komunikasi:.....	204
10.1.4 Perkembangan Teknologi Komunikasi:	205
10.1.5 Manfaat Teknologi Komunikasi:	205
10.3 Teknologi Komunikasi Dalam Pembelajaran ...	207
10.4 Manajemen Pembelajaran.....	209
10.5 Peran Teknologi Komunikasi dalam Manajemen Pembelajaran.....	212
10.6 Teknologi Komunikasi dalam Manajemen Pembelajaran	212
10.7 Manfaat dan Tantangan	216
DAFTAR PUSTAKA	220
BAB 11 TANTANGAN DAN HAMBATAN	
DALAM IMPLEMENTASI TEKNOLOGI	
PENDIDIKAN 223	
11.1 Tantangan Teknis	223
11.2 Tantangan Non-Teknis	226
11.3 Tantangan Sosial dan Ekonomi	230
11.4 Tantangan dalam Desain dan Pengembangan Konten.....	234
11.5 Tantangan Etika dan Moral	239

DAFTAR PUSTAKA	244
BAB 12 INOVASI DAN TREN TEKNOLOGI	
DALAM PENDIDIKAN	247
12.1 Pendahuluan	247
12.2 Konsep Inovasi Teknologi dalam Pendidikan ..	249
12.3 Peran Teknologi sebagai Pendorong Transformasi	250
12.4 Tren Global Teknologi dalam Pendidikan	253
12.5 Strategi Penerapan Inovasi Teknologi dalam Pendidikan	255
12.6 Studi Kasus dan Praktik Baik.....	257
12.7 Tantangan dan Solusi Implementasi Teknologi.....	258
12.8 Masa Depan Teknologi Pendidikan	259
12.9 Penutup	259
DAFTAR PUSTAKA	261
BIODATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel 9.1. Perbandingan dari masing-masing jenis ancaman.....	159
Tabel 9.2. Tabel teknik perlindungan sistem dari serangan DdoS.....	172

DAFTAR GAMBAR

Gambar 9.1. Prinsip CIA	153
Gambar 9.2. Skema Serangan SQL Injection (SQLi)	161
Gambar 9.3. Alur Serangan <i>Cross-Site Scripting</i> (XSS).....	164
Gambar 9.4. Cara Kerja Serangan <i>Insecure</i> <i>Deserialization</i>	167
Gambar 9.5. Cara Kerja Serangan DDoS (<i>Distributed Denial of Service</i>)	169
Gambar 9.6. <i>General Data Protection Regulation</i> (GDPR)	183
Gambar 9.7. <i>Payment Card Industry Data</i> <i>Security Standard (PCI DSS)</i>	185

BAB 1

PENDAHULUAN TEKNOLOGI INFORMASI PENDIDIKAN

Oleh Muhammad Rusdi

Dalam beberapa dekade terakhir, dunia pendidikan mengalami pergeseran besar akibat hadirnya teknologi informasi. Ruang kelas yang dulu bersandar pada papan tulis dan buku cetak, kini semakin diperkaya oleh layar digital, koneksi internet, dan berbagai aplikasi pembelajaran. Teknologi informasi tidak sekadar menjadi alat bantu, melainkan telah menjadi bagian integral dari proses pendidikan itu sendiri. Mulai dari perencanaan kurikulum, proses belajar-mengajar, hingga sistem administrasi sekolah semuanya kini melibatkan teknologi dalam berbagai bentuk. (Chauhan *et al.*, 2021)

Perubahan ini bukan hanya soal alat atau perangkat, tapi juga tentang cara berpikir baru dalam mendidik dan belajar. Guru dituntut lebih adaptif, bukan hanya sebagai pengajar, tetapi juga sebagai fasilitator yang mampu mengelola teknologi untuk mendukung pembelajaran. Siswa, di sisi lain, tidak lagi hanya menerima informasi, tetapi diharapkan aktif mencari, memilah, dan memahami informasi secara mandiri. Teknologi informasi memberi ruang bagi pembelajaran yang lebih fleksibel, kolaboratif, dan berbasis kebutuhan individual.

Meski begitu, transformasi ini bukan tanpa tantangan. Masih banyak kesenjangan akses, ketimpangan literasi digital, dan hambatan dalam penerapan teknologi secara efektif di berbagai jenjang pendidikan. Karena itu, penting untuk memahami bagaimana teknologi informasi bekerja dalam sistem pendidikan secara menyeluruh apa potensinya,

sejauh mana perkembangannya, manfaat apa yang bisa diambil, serta hambatan yang perlu diatasi.

Untuk itu, bab ini akan membahas lima aspek utama, yakni (1) Pengertian Teknologi Informasi dalam Pendidikan, (2) Perkembangan Teknologi Informasi di Dunia Pendidikan, (3) Manfaat Teknologi Informasi bagi Proses Pembelajaran, (4) Tantangan dan Hambatan Implementasi Teknologi Informasi, dan (5) Peran Guru dan Siswa dalam Era Digital Pendidikan. Kelima bagian ini akan membentuk landasan untuk memahami posisi strategis teknologi informasi dalam pembangunan pendidikan yang relevan dan berkualitas.

1.1 Pengertian Teknologi Informasi Dalam Pendidikan

Teknologi informasi dalam pendidikan adalah pemanfaatan sistem digital dan komunikasi untuk mendukung proses belajar- mengajar secara lebih efektif, efisien, dan fleksibel. Teknologi ini mencakup berbagai perangkat seperti komputer, jaringan internet, aplikasi pembelajaran, serta perangkat lunak pengelolaan informasi akademik. Dalam praktiknya, teknologi informasi tidak hanya digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran, tetapi juga berperan dalam mengelola data siswa, merancang kurikulum, memantau hasil belajar hingga menjalin komunikasi antara guru, siswa, dan orang tua. (Nadila, 2024) Perubahan ini mendorong pendidikan bergerak dari sistem yang sepenuhnya konvensional menjadi sistem yang berbasis digital. Di sekolah, penggunaan *Learning Management System* (LMS) seperti *Google Classroom* atau *Moodle* memungkinkan pembelajaran berjalan lebih terstruktur dan terukur. (Nazika, 2021) Guru dapat mengunggah materi, memberi tugas, memberikan umpan balik, serta memantau progres belajar siswa secara daring. Teknologi informasi juga membuka akses terhadap sumber belajar yang lebih luas, baik berupa video

pembelajaran, modul interaktif, maupun ujian berbasis digital.

Selain itu, sistem informasi sekolah seperti *e-rapor*, database siswa, dan absensi online membantu pihak sekolah dalam pengambilan keputusan berbasis data. Pemanfaatan teknologi informasi juga mendorong terjadinya personalisasi pembelajaran, di mana siswa dapat belajar sesuai kecepatan dan gaya belajar masing-masing. Bahkan, pembelajaran jarak jauh (PJJ) yang semula dianggap tidak praktis kini menjadi bagian dari strategi pendidikan modern, terlebih sejak pandemi *COVID-19* memaksa sekolah-sekolah mengadopsi metode digital. (AZWANDA, 2023) Meski membawa banyak manfaat, penerapan teknologi informasi juga menuntut kesiapan infrastruktur, pelatihan guru, dan manajemen sekolah yang adaptif. Tidak semua sekolah memiliki fasilitas dan sumber daya yang memadai, sehingga tantangan seperti kesenjangan akses dan rendahnya literasi digital masih harus diatasi.

Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi informasi dalam pendidikan tidak bisa dipandang sekadar sebagai tren, melainkan sebagai kebutuhan jangka panjang yang harus dirancang dengan serius. Dalam konteks ini, sekolah sebagai institusi pendidikan dituntut untuk terus berinovasi, mengembangkan kapasitas tenaga pendidik, dan memastikan bahwa teknologi benar-benar digunakan untuk meningkatkan mutu proses belajar, bukan sekadar mengikuti perkembangan zaman.

1.2 Perkembangan Teknologi Informasi Di Dunia Pendidikan

Perkembangan teknologi informasi di dunia pendidikan merupakan salah satu aspek yang paling dinamis dan kompleks dari transformasi sistem pendidikan modern. Dari waktu ke waktu, teknologi telah menjadi faktor pendorong utama dalam membentuk cara belajar dan mengajar, menciptakan peluang baru, serta menantang pendekatan

konvensional yang selama ini menjadi fondasi pendidikan. (Dwi *et al.*, 2024) Awalnya, penggunaan teknologi di sekolah bersifat terbatas, hanya sebatas alat bantu visual seperti proyektor atau perangkat audio. Namun, seiring kemajuan infrastruktur digital dan internet, teknologi informasi berkembang pesat menjadi jantung dari proses pendidikan.

Saat ini, di beragam sekolah dan institusi pendidikan mulai mengintegrasikan teknologi ke dalam hampir seluruh aspek kegiatan mereka: dari manajemen sekolah, pelaporan nilai, komunikasi guru-orang tua, hingga ke dalam inti utama pembelajaran di kelas. Konsep “kelas digital” bukan lagi sesuatu yang futuristik, melainkan sudah menjadi kenyataan di banyak tempat. Guru kini menggunakan platform seperti Google Classroom, Edmodo, dan Microsoft Teams untuk memberikan materi, berdiskusi, serta menilai pekerjaan siswa secara real time. Sementara itu, siswa tidak hanya belajar dari buku teks, tetapi juga dari video edukatif, simulasi interaktif, hingga augmented reality yang memungkinkan mereka memahami konsep abstrak secara visual. Teknologi ini juga membantu siswa dengan kebutuhan khusus melalui perangkat lunak pembaca teks, translator, atau aplikasi pembelajaran berbasis suara dan visualisasi. Perkembangan ini semakin terasa sejak pandemi COVID-19 memaksa seluruh dunia beradaptasi dengan pembelajaran jarak jauh. Di masa ini, teknologi informasi tidak lagi menjadi opsi, tapi menjadi satu-satunya solusi agar proses pendidikan tetap berjalan. Banyak sekolah mempercepat digitalisasi dan memanfaatkan berbagai platform untuk memastikan semua siswa bisa tetap belajar dari rumah.

Di sisi lain, munculnya tren seperti *microlearning*, *blended learning*, hingga AI tutor menunjukkan bahwa pendidikan saat ini bergerak ke arah yang lebih personal dan fleksibel. Guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber pengetahuan, melainkan fasilitator yang membimbing siswa

untuk memilih, menyaring, dan memahami informasi dari berbagai sumber yang tersebar di dunia maya.(Sahabat et al., 2024) Seiring kemajuan teknologi, muncul pula data analitik pendidikan, yang memungkinkan sekolah untuk mengukur efektivitas pengajaran, memahami karakteristik belajar siswa, serta mengambil keputusan berbasis data. Bahkan, teknologi seperti kecerdasan buatan mulai digunakan untuk memberikan rekomendasi belajar yang dipersonalisasi dan membantu mendeteksi kesulitan belajar siswa lebih dini.

Namun, kemajuan ini juga menghadirkan tantangan besar. Masih banyak daerah dengan keterbatasan akses internet, kurangnya perangkat, atau minimnya pelatihan guru dalam menggunakan teknologi. Kesenjangan digital ini menjadi hambatan serius yang dapat menciptakan ketimpangan dalam kualitas pendidikan antar wilayah. Selain itu, pemanfaatan teknologi yang berlebihan tanpa kontrol yang baik dapat menyebabkan ketergantungan digital, menurunnya interaksi sosial, hingga berkurangnya konsentrasi belajar siswa. Oleh karena itu, pengembangan teknologi dalam pendidikan harus diimbangi dengan kebijakan yang berpihak pada pemerataan akses, penguatan kapasitas guru, serta pengawasan etis dalam penggunaan teknologi oleh peserta didik.(Yusuf, 2024) Pemerintah, sekolah, dan masyarakat perlu bersinergi untuk menciptakan lingkungan belajar yang tidak hanya canggih secara teknologi, tetapi juga sehat secara psikologis dan sosial.

1.3 Manfaat Teknologi Informasi bagi Proses Pembelajaran

Teknologi informasi membawa berbagai manfaat konkret bagi proses pembelajaran, menjadikannya lebih terbuka, adaptif, dan responsif terhadap kebutuhan siswa dan guru. Dalam praktik sehari-hari di sekolah, teknologi informasi telah mentransformasi bagaimana materi disampaikan, bagaimana siswa belajar, dan bagaimana guru

mengevaluasi hasil belajar.(Ghory and Ghafory, 2021) Salah satu manfaat paling nyata adalah kemudahan akses terhadap sumber belajar. Siswa tidak lagi terbatas pada buku teks sebagai satu-satunya referensi. Dengan koneksi internet, mereka dapat menjelajahi e-book, jurnal ilmiah, video edukatif, hingga simulasi interaktif yang memperkaya pemahaman.

Di sisi lain, teknologi memungkinkan proses pembelajaran berjalan secara fleksibel, baik dalam hal waktu maupun tempat. Siswa dapat mengakses materi dari rumah, mengulang pelajaran secara mandiri, atau bahkan mengikuti kelas dari guru di luar sekolah mereka melalui platform daring. Dalam sistem *blended learning* atau *hybrid learning*, siswa memperoleh kombinasi pembelajaran tatap muka dan online yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan mereka masing-masing.(Jarukasetwit, Sriprasertpap and Sirawong, 2024). Guru juga sangat diuntungkan dengan adanya teknologi informasi. Mereka kini memiliki berbagai alat bantu mengajar yang lebih menarik, seperti presentasi multimedia, aplikasi kuis interaktif, video animasi, dan permainan edukatif yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa di kelas. Selain itu, guru dapat menggunakan platform digital untuk memberikan umpan balik cepat, memantau keaktifan siswa, serta mengelola penilaian secara efisien. Dengan bantuan *Learning Management System* (LMS), seluruh proses pengajaran dapat didokumentasikan dengan baik dari distribusi materi, pengumpulan tugas, penilaian, hingga pelaporan hasil belajar. Ini mendukung pendekatan pembelajaran yang lebih berbasis data, di mana guru bisa menganalisis perkembangan siswa dan memberikan bimbingan yang lebih tepat sasaran.

Lebih jauh, teknologi informasi juga memperkuat kolaborasi antar siswa dan antara siswa dengan guru. Fitur seperti forum diskusi, ruang kerja kelompok digital, atau proyek lintas kelas mendorong siswa untuk belajar secara sosial, berbagi ide, dan menyelesaikan masalah bersama. Hal ini penting untuk

membentuk keterampilan abad ke-21 seperti komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, dan kreativitas. Di samping itu, manfaat lainnya adalah meningkatnya motivasi belajar siswa. Lingkungan digital yang interaktif dan dinamis lebih sesuai dengan gaya belajar generasi saat ini yang akrab dengan teknologi sejak usia dini. Materi yang disampaikan dengan pendekatan visual dan audio sering kali lebih mudah dipahami dan diingat, terutama bagi siswa dengan gaya belajar visual atau kinestetik. Teknologi juga memungkinkan personalisasi pembelajaran, di mana siswa bisa belajar dalam kecepatan yang sesuai dengan kemampuan masing-masing, tanpa tekanan harus seragam dengan teman sekelas. Aplikasi atau platform seperti *Khan Academy*, *Ruangguru*, dan *Quipper* misalnya, menyediakan pelajaran yang bisa diakses berdasarkan level kemampuan pengguna. Terlebih lagi, penggunaan teknologi secara efektif dalam pembelajaran telah terbukti meningkatkan hasil akademik, sebagaimana dibuktikan oleh berbagai penelitian pendidikan digital di berbagai negara. (Walkington, 2013)

Namun, tentu saja semua manfaat ini hanya bisa tercapai jika pemanfaatan teknologi dilakukan dengan strategi yang tepat, pelatihan yang cukup bagi guru, dan dukungan infrastruktur yang memadai. Tanpa kesiapan itu, teknologi justru bisa menjadi hambatan. Karena itu, sekolah sebagai institusi pendidikan perlu memastikan bahwa pemanfaatan teknologi informasi tidak hanya menjadi formalitas, tetapi benar-benar terintegrasi dalam pendekatan pembelajaran yang berkualitas. Singkatnya, teknologi informasi memberi keuntungan besar dalam proses pembelajaran: dari akses informasi yang lebih luas, peningkatan efisiensi, pembelajaran yang lebih menarik, hingga terbentuknya pola belajar yang lebih mandiri dan kolaboratif.

1.4 Tantangan dan Hambatan Implementasi Teknologi Informasi

Meskipun teknologi informasi (TIK) menawarkan berbagai potensi untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi proses pembelajaran, penerapannya dalam dunia pendidikan tidak lepas dari sejumlah tantangan dan hambatan yang signifikan. Salah satu kendala utama adalah infrastruktur yang belum merata. Di banyak daerah, terutama di wilayah pedesaan dan daerah dengan keterbatasan sumber daya, akses terhadap teknologi yang memadai sangat terbatas. (Alenezi, Wardat and Akour, 2023) Keterbatasan ini mencakup jaringan internet yang lambat atau bahkan tidak ada sama sekali, serta kurangnya perangkat keras seperti komputer, laptop, atau tablet yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi pendidikan berbasis teknologi.

Tanpa infrastruktur yang baik, bahkan platform pembelajaran daring yang paling canggih pun tidak akan maksimal. Selain itu, adanya kesenjangan antara sekolah-sekolah yang berada di daerah maju dengan yang ada di daerah terpencil semakin memperburuk masalah ini, di mana siswa dan guru di daerah terpencil sering kali tidak dapat mengakses sumber belajar yang tersedia secara online

Selain infrastruktur, masalah sumber daya manusia (SDM) juga menjadi tantangan besar dalam penerapan TIK di pendidikan. Guru, yang merupakan ujung tombak proses pembelajaran, sering kali tidak memiliki keterampilan digital yang memadai untuk memanfaatkan teknologi secara efektif. Meskipun banyak sekolah yang menyediakan pelatihan terkait teknologi, belum semua guru dapat menguasai atau mengintegrasikan teknologi dengan baik ke dalam metodologi pengajaran mereka. (Mushimiyimana et al., 2025) Banyak guru yang masih terbiasa dengan cara pengajaran tradisional, sehingga merasa kesulitan untuk beradaptasi dengan penggunaan alat dan platform digital yang semakin kompleks. Kurangnya pelatihan yang sistematis dan

berkelanjutan juga menjadi faktor penghambat yang menghalangi pemanfaatan teknologi secara optimal di kelas. Pada sisi siswa, meskipun mereka mungkin sudah terbiasa dengan perangkat digital, tidak semua siswa memiliki kemampuan literasi digital yang cukup untuk memanfaatkan sumber belajar yang tersedia dengan bijak dan efektif.

Kebijakan pendidikan juga memainkan peran penting dalam menentukan sejauh mana teknologi informasi diterima dan diimplementasikan di sekolah. Beberapa kebijakan yang terlalu kaku atau kurang mendukung pengembangan TIK dapat menghambat inovasi dalam pembelajaran. Misalnya, kurikulum yang belum sepenuhnya mengakomodasi pembelajaran berbasis teknologi atau ketidaksiapan dalam menyediakan anggaran untuk pembelian perangkat teknologi yang diperlukan.

Tidak hanya itu, faktor sosial dan budaya juga memengaruhi penerapan TIK. Di beberapa komunitas, ketergantungan pada teknologi bisa dianggap kurang penting, atau bahkan dianggap mengurangi nilai-nilai sosial yang ada dalam interaksi tatap muka. Hal ini dapat menyebabkan kurangnya dukungan dari masyarakat untuk pengembangan TIK di sekolah, yang pada gilirannya memperlambat proses perubahan. Keterbatasan anggaran juga mempengaruhi pengadaan teknologi di sekolah. Banyak sekolah tidak memiliki dana yang cukup untuk membeli perangkat keras atau perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung proses pembelajaran digital. Semua tantangan ini, jika tidak ditangani dengan baik, dapat menghalangi tujuan untuk memanfaatkan teknologi informasi dalam menciptakan pendidikan yang lebih inklusif dan efisien.

Secara keseluruhan, meskipun potensi TIK dalam meningkatkan kualitas pendidikan sangat besar, penerapannya di lapangan memerlukan perhatian serius terhadap infrastruktur, SDM, kebijakan, dan dukungan masyarakat agar teknologi dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk

mendukung pembelajaran yang lebih baik dan lebih adil.

1.5 Peran Guru dan Siswa dalam Era Digital Pendidikan

Era digital telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, yang mengharuskan guru dan siswa untuk beradaptasi dan memanfaatkan teknologi informasi secara lebih efektif. Perubahan ini tidak hanya terbatas pada penggunaan alat atau perangkat digital, tetapi juga pada perubahan mendasar dalam peran dan interaksi antara pendidik dan peserta didik. (Rakhma, Damayanti and Ridwan, 2024) Sebagai agen utama dalam proses pendidikan, peran guru kini tidak hanya sebatas sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk menavigasi dunia informasi yang semakin kompleks. Dalam pembelajaran berbasis teknologi, guru dituntut untuk menguasai berbagai alat digital yang mendukung pengajaran, seperti platform pembelajaran daring, aplikasi kolaboratif, dan sistem evaluasi berbasis data. Guru harus mampu mengintegrasikan teknologi dalam setiap aspek pembelajaran, mulai dari penyampaian materi hingga memberikan umpan balik secara instan dan menyeluruh.

Hal ini memungkinkan guru untuk memberikan pengajaran yang lebih fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan siswa. Guru juga harus memiliki keterampilan untuk menganalisis data hasil belajar siswa yang diperoleh melalui platform digital, guna mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki atau diperkuat. Sebagai contoh, melalui platform seperti Google Classroom atau Moodle, guru dapat melihat perkembangan individu setiap siswa, memberikan tugas yang sesuai dengan kemampuan, dan menyesuaikan metode pengajaran secara real-time, memungkinkan pendidikan yang lebih personal dan terfokus pada hasil yang diinginkan. (Rahmatullah, Pasani and Yulinda, 2021) Di sisi lain, peran siswa dalam era digital juga mengalami

perubahan signifikan. Siswa kini tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai partisipan aktif dalam proses belajar. Dengan kemudahan akses informasi melalui internet, siswa memiliki kebebasan untuk mencari berbagai sumber belajar tambahan yang mendalam dan beragam. Teknologi memberikan mereka peluang untuk mengeksplorasi topik yang lebih luas di luar kurikulum, mengembangkan keterampilan mandiri, dan belajar dengan cara yang lebih interaktif. Misalnya, mereka dapat memanfaatkan aplikasi pembelajaran, video tutorial, atau mengikuti kursus daring dari lembaga pendidikan internasional yang tidak terbatas oleh lokasi.

Di samping itu, siswa kini lebih terlibat dalam bentuk pembelajaran kolaboratif melalui platform daring yang memungkinkan mereka bekerja dalam kelompok dengan teman-teman dari berbagai daerah atau negara. Siswa dapat berdiskusi, berbagi ide, dan mengerjakan proyek bersama-sama, mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi yang sangat diperlukan dalam dunia profesional. Peran teknologi ini sangat membantu siswa dalam mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, serta kemampuan *problem-solving*, yang merupakan keterampilan utama yang dibutuhkan dalam era informasi ini.

Namun, perubahan ini juga membawa tantangan, terutama terkait dengan literasi digital. Siswa perlu dibekali dengan kemampuan untuk menyaring informasi yang mereka temui secara online, serta menghindari penyalahgunaan teknologi seperti kecanduan gadget atau penyebaran informasi yang tidak akurat. Oleh karena itu, sangat penting bagi guru untuk mengajarkan keterampilan literasi digital, termasuk cara mengevaluasi sumber informasi dan memanfaatkan teknologi secara produktif. Secara keseluruhan, peran guru dan siswa dalam era digital pendidikan saling melengkapi. Guru tidak hanya mengajarkan konten pelajaran, tetapi juga mendidik siswa

untuk menjadi pembelajar yang mandiri dan kritis, sedangkan siswa tidak hanya pasif menerima informasi, tetapi aktif mencari dan mengolah informasi untuk memperdalam pengetahuan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Alenezi, M., Wardat, S. and Akour, M. (2023) 'The Need of Integrating Digital Education in Higher Education: Challenges and Opportunities', *Sustainability* (Switzerland), 15(6), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.3390/su15064782>.
- AZWANDA, Y. (2023) 'Implementasi E-Raport Berbasis Web Di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Pekanbaru'. Available at: <http://repository.uin-suska.ac.id/72023/>.
- Chauhan, S. *et al.* (2021) 'Information Technology Transforming Higher Education: A Meta-Analytic Review', *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 23(1), pp. 3–35. Available at: <https://doi.org/10.1080/15228053.2020.1846480>.
- Dwi, J. *et al.* (2024) 'Efektivitas Peran Kurikulum Merdeka terhadap Tantangan Revolusi Industri 4.0 bagi Generasi Alpha', 4, pp. 1313–1328.
- Ghory, S. and Ghafory, H. (2021) 'The impact of modern technology in the teaching and learning process', *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 4(3), pp. 168–
173. Available at: <https://doi.org/10.53894/ijirss.v4i3.73>.
- Jarukasetwit, N., Sriprasertpap, K. and Sirawong, N. (2024) 'Development of Flexible Digital Learning Environment Model to Promote Information and Communication Technology Skills', *International Journal of Information and Education Technology*, 14(12), pp. 1779–1788. Available at: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.12.2209>.
- Mushimiyimana, J.B. *et al.* (2025) 'ICT Integration in Rwandan Education : A Scoping Review of Opportunities and Challenges', 6(2017), pp. 225–234.

- Nadila (2024) 'Pemanfaatan Teknologi Digital Dalam Pembelajaran', JUPSI: Jurnal Pendidikan Sosial Indonesia, 2(1), pp. 37–46. Available at: <https://doi.org/10.62238./jupsijurnalpendidikansosialindonesia.v2i1.72>.
- Nazika, A. (2021) 'Penggunaan Learning Management System (LMS) Moodle pada Konsep Sistem Pencernaan di SMA Huffadz Darul Munir Bekasi', Repository.Uinjkt.Ac.Id, 2, p. 45. Available at: [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/59297%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/59297/1/11150161000030_AisyiNazika-AISYI NAZIKA 2015. pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/59297%0Ahttps://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/59297/1/11150161000030_AisyiNazika-AISYI%20NAZIKA2015.pdf).
- Rahmatullah, M.F., Pasani, C.F. and Yulinda, R. (2021) 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Bermuatan Karakter Toleransi Untuk Siswa SMP Pada Materi Pewarisan Sifat', Pahlawan Jurnal Pendidikan-Sosial-Budaya, 17(2), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.57216/pah.v17i2.149>.
- Rakhma, D., Damayanti, A. and Ridwan, A. (2024) 'Social Studies in Education Perubahan Sosial dan Pendidikan dalam Peran Guru PAI di Era Digital', 02(02), pp. 123–138.
- Sahabat, P. et al. (2024) PEMBELAJARAN MASA DEPAN : Transformasi AI dan E-learning di Era Pendidikan Digital.
- Walkington, C.A. (2013) 'Using adaptive learning technologies to personalize instruction to student interests: The impact of relevant contexts on performance and learning outcomes', Journal of Educational Psychology, 105(4), pp. 932–945. Available at: <https://doi.org/10.1037/a0031882>.
- Yusuf, M.A. (2024) 'PELAJAR MASA DEPAN KINI : ANTARA GADGET DAN', pp. 51–60.

BAB 2

DASAR-DASAR TEKNOLOGI

INFORMASI

Oleh Anri Naldi

2.1 Pendahuluan

Teknologi informasi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan modern. Kehadirannya telah mengubah banyak aspek kehidupan manusia secara mendasar mulai dari cara kita berkomunikasi, bekerja, belajar, hingga berinteraksi sosial. Dampak positif teknologi informasi memungkinkan komunikasi tanpa batasan waktu dan ruang, serta kolaborasi massal dalam pengeditan teks dan produksi konten multimedia (Gay Querol Leiva, 2025). Menciptakan peluang baru seperti pekerjaan jarak jauh dan otomatisasi proses, serta mendukung proses global dan pertukaran informasi (Lebar & Veljković, 2023). Platform pembelajaran online telah mendemokratisasi akses ke pengetahuan, memungkinkan pelatihan yang fleksibel dan berkelanjutan (Gay Querol Leiva, 2025). Mengubah dunia menjadi desa global dengan ekonomi yang semakin bergantung pada manajemen informasi yang kreatif (Gowda B S, 2023).

Kemudian dampak negatif penggunaan teknologi informasi dapat meningkatkan tekanan kerja, mengaburkan batas antara kehidupan kerja dan pribadi, serta mengurangi interaksi personal (Lebar & Veljković, 2023). Ketergantungan pada teknologi Informasi dapat mempengaruhi kesehatan psikologis dan kesadaran manusia, mengaburkan batas antara dunia nyata dan virtual (Nekrasov et al., 2021),(Selezneva et al., 2020). Kesenjangan digital yang memisahkan mereka yang memiliki akses ke teknologi dari yang tidak (Gay Querol Leiva, 2025). Maka ada tantangan

dan pertimbangan penggunaan teknologi informasi yaitu kekhawatiran mengenai privasi dan keamanan informasi menjadi perhatian utama dalam era digital ini (Gay Querol Leiva, 2025). Ketergantungan yang berlebihan pada teknologi dapat membuat individu dan masyarakat menjadi kurang aktif secara fisik dan lebih bergantung pada perangkat (Monga, 2018).

Begitu juga penggunaan teknologi informasi dalam pendidikan agama Islam menghadirkan berbagai tantangan dan pertimbangan yang perlu diperhatikan untuk memaksimalkan manfaatnya. Tantangan penggunaan teknologi informasi seperti keterbatasan infrastruktur, banyak institusi pendidikan menghadapi kendala infrastruktur teknologi yang terbatas, yang menghambat penerapan teknologi secara efektif dalam pendidikan agama Islam (Diniati, 2024),(Shafira Fatimah Azzahra & Lubis, 2024),(Rohmiati, 2025). Kurangnya keterampilan dan pengetahuan guru dalam menggunakan teknologi informasi menjadi hambatan signifikan. Pelatihan berkelanjutan diperlukan untuk meningkatkan kompetensi digital guru (Diniati, 2024),(Rohmiati, 2025),(Trianita et al., 2024). Terdapat kesenjangan digital yang mempengaruhi aksesibilitas dan efektivitas pembelajaran berbasis teknologi (Trianita et al., 2024). Penggunaan teknologi harus mempertimbangkan aspek etika dan keamanan, termasuk pengawasan konten dan stabilitas internet (Laras Agustin Fajarwati, 2023),(Rohmiati, 2025).

Maka perlu pertimbangan dalam penggunaan teknologi yang perlu dilakukan yaitu penting untuk memastikan bahwa konten digital selaras dengan nilai-nilai Islam dan tidak mengurangi literasi agama (Shafira Fatimah Azzahra & Lubis, 2024),(Muslim, 2024). Kurikulum harus dirancang untuk mengintegrasikan teknologi dengan pengetahuan agama, memastikan bahwa pembelajaran tetap relevan dan efektif (Muslim, 2024),(Trianita et al., 2024).

Diperlukan dukungan kebijakan dan pengembangan infrastruktur untuk memfasilitasi penggunaan teknologi dalam pendidikan agama Islam (Rohmiati, 2025),(Trianita et al., 2024). Penggunaan teknologi informasi dalam pendidikan agama Islam menawarkan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, namun juga menghadirkan tantangan yang perlu diatasi. Tantangan utama meliputi keterbatasan infrastruktur, kompetensi guru, dan kesenjangan digital. Untuk mengatasi ini, diperlukan pelatihan guru, pengembangan kurikulum yang tepat, dan dukungan kebijakan yang kuat. Dengan pendekatan yang tepat, teknologi dapat digunakan untuk memperkaya pendidikan agama Islam sambil tetap menjaga nilai-nilai tradisional.

Perkembangan teknologi Informasi telah membawa dampak besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Di satu sisi, teknologi informasi menawarkan berbagai peluang positif seperti efisiensi komunikasi, kolaborasi, dan akses terbuka terhadap pengetahuan. Namun, di sisi lain, muncul pula tantangan seperti tekanan psikologis, kesenjangan digital, dan ancaman terhadap privasi. Dalam konteks pendidikan agama Islam, teknologi dapat menjadi alat yang sangat berguna untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, asalkan penerapannya disertai dengan infrastruktur yang memadai, peningkatan kompetensi guru, dan perhatian terhadap nilai-nilai etis serta religius. Oleh karena itu, perlu pendekatan yang seimbang dan strategis agar teknologi informasi benar-benar menjadi penguat dalam pendidikan tanpa mengorbankan prinsip-prinsip dasar ajaran Islam.

2.2 Konsep Dasar Teknologi Informasi

2.2.1 Definisi Teknologi Informasi

Teknologi informasi adalah istilah yang mencakup berbagai komponen teknis seperti perangkat keras, perangkat lunak, dan komunikasi yang digunakan untuk membentuk sistem informasi. Teknologi Informasi berfungsi sebagai sarana untuk memperoleh, memproses, dan menyediakan informasi bagi pengguna (Bytheway, 2014). Dalam konteks akademis, teknologi informasi berfokus pada penyelidikan, penemuan, dan penyebaran kebutuhan yang menghubungkan orang, informasi, dan teknologi (Makoiedova, 2022). Teknologi Informasi sering didefinisikan sebagai perangkat, komponen jaringan, aplikasi, dan sistem yang memungkinkan interaksi di dunia digital (França et al., 2020). Definisi ini mencakup komponen, sistem, dan layanan yang berfungsi sebagai sarana, layanan, dan produk (Brinker, 2024).

Teknologi informasi dapat didefinisikan sebagai kumpulan metode dan cara untuk memperoleh, memproses, dan menyediakan informasi bagi berbagai pengguna dan konsumen (Zhenyi, 2024). Teknologi Informasi terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan komunikasi yang membentuk sistem informasi (Bytheway, 2014). Teknologi informasi mencakup elemen-elemen seperti orang, informasi, teknologi, dan solusi yang menghubungkan. Dalam konteks akademis, teknologi informasi berfokus pada penyelidikan, penemuan, dan penyebaran kebutuhan yang menghubungkan orang, informasi, dan teknologi ketiganya (Said et al., 2021).

Prinsip-prinsip yang mendasari pembentukan teknologi informasi tetap relevan hingga saat ini, termasuk penggunaan teknologi komponen dalam sistem informasi yang kompleks (Vasila Abasova, 2020). Teknologi informasi dapat diklasifikasikan berdasarkan penggunaannya, dengan menetapkan komponen tipikal dan kriteria untuk klasifikasi

(Makoiedova, 2022). Teknologi informasi memiliki peran dan fungsi yang sangat vital dalam berbagai aspek kehidupan modern, termasuk pendidikan, bisnis, pemerintahan, dan kehidupan sosial. Secara umum, peran utama teknologi Informasi adalah sebagai alat bantu untuk mempermudah pengolahan data menjadi informasi yang bernilai guna, serta mempercepat proses komunikasi dan distribusi informasi. Teknologi Informasi berfungsi sebagai sarana penyimpanan data, pengolahan informasi, dan pengambilan keputusan yang berbasis data secara cepat dan akurat. Dalam dunia pendidikan, teknologi Informasi berperan dalam memperluas akses terhadap materi pembelajaran, menciptakan model pembelajaran interaktif, serta mendukung administrasi akademik yang efisien. Di bidang bisnis, teknologi Informasi membantu dalam pengelolaan sistem keuangan, logistik, pemasaran digital, dan layanan pelanggan. Fungsi lainnya adalah sebagai media kolaborasi, inovasi, dan integrasi berbagai sistem informasi, yang memungkinkan efisiensi dan efektivitas dalam pelaksanaan tugas dan pencapaian tujuan organisasi maupun individu.

Teknologi informasi adalah elemen penting dalam dunia digital yang mencakup berbagai komponen teknis untuk mendukung sistem informasi. Meskipun memiliki banyak aplikasi yang bermanfaat, teknologi Informasi juga menghadapi tantangan, terutama dalam hal keamanan dan definisi yang konsisten. Prinsip dasar dan klasifikasi teknologi Informasi membantu dalam memahami dan mengimplementasikan teknologi ini secara efektif.

2.2.2 Perbedaan Teknologi Informasi, Teknologi Komunikasi, dan Teknologi Komputer

Di era digital saat ini, teknologi telah menjadi tulang punggung hampir setiap aktivitas manusia, baik di bidang pendidikan, bisnis, pemerintahan, hingga kehidupan sehari-hari. Istilah seperti teknologi informasi, teknologi

komunikasi, dan teknologi komputer sering kali digunakan secara bergantian, padahal masing-masing memiliki fokus dan peran yang berbeda. Memahami perbedaan ini penting agar penggunaan teknologi bisa lebih tepat sasaran, efisien, dan aman.

Teknologi Informasi berfokus pada pengelolaan dan pemrosesan informasi melalui sistem komputer untuk menghasilkan data yang bermanfaat. Sementara itu, Teknologi komunikasi lebih menekankan pada alat dan sistem yang memungkinkan terjadinya pertukaran informasi jarak jauh mulai dari jaringan telepon hingga internet. Di sisi lain, teknologi komputer mencakup perangkat keras dan perangkat lunak yang menjalankan proses digitalisasi data. Ketiganya saling terhubung dan membentuk fondasi dari transformasi digital yang sedang berlangsung saat ini.

Teknologi informasi, teknologi komunikasi, dan teknologi komputer adalah tiga konsep yang saling berkaitan namun memiliki fokus dan peran yang berbeda dalam kehidupan modern. Perbedaan utama terletak pada tujuan, cakupan, dan fungsi masing-masing teknologi. Fokus utama teknologi informasi adalah pengolahan, penyimpanan, dan distribusi informasi. Teknologi Informasi mencakup berbagai teknik dan alat untuk memproses data, membuat keputusan berbasis data, serta mensimulasikan pemikiran melalui program komputer. Teknologi Informasi tidak hanya terbatas pada komputer, tetapi juga meliputi perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komputer, elektronik, dan media distribusi informasi seperti televisi dan telepon (Khyade & Khyade, 2018). Teknologi Informasi berperan besar dalam meningkatkan efisiensi kerja, memudahkan akses informasi, dan mendukung pengambilan keputusan di berbagai sektor (Isaeva et al., 2024),(Khyade & Khyade, 2018).

Teknologi komunikasi berfokus pada cara manusia saling bertukar informasi dan memperkuat hubungan sosial. Contohnya adalah telepon, jaringan data, dan media

komunikasi lainnya (Baydarova et al., 2024),(Yusupova et al., 2024). Perkembangan teknologi komunikasi telah membawa interaksi manusia ke tingkat yang lebih tinggi, mempercepat dan mempermudah pertukaran pesan antar individu atau kelompok (Baydarova et al., 2024),(Yusupova et al., 2024). Komunikasi dan teknologi informasi sering terintegrasi, namun teknologi komunikasi lebih menekankan pada aspek pertukaran pesan daripada pengolahan data (Baydarova et al., 2024),(Yusupova et al., 2024).

Teknologi komputer adalah bagian dari teknologi informasi yang secara khusus berkaitan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer untuk memproses data. Komputer memungkinkan pengolahan informasi secara cepat dan efisien (Baydarova et al., 2024),(Yusupova et al., 2024). Komputer juga menjadi fondasi bagi pengembangan teknologi informasi dan komunikasi modern, serta memungkinkan integrasi antara keduanya (Baydarova et al., 2024),(Yusupova et al., 2024),(Isaeva et al., 2024).

Maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan teknologi informasi berfokus pada pengolahan dan distribusi data, teknologi komunikasi pada pertukaran pesan antar manusia, dan teknologi komputer pada perangkat serta sistem yang memproses data. Ketiganya saling melengkapi dan berperan penting dalam kemajuan masyarakat digital saat ini.

2.2.3 Peran dan Fungsi Teknologi Informasi

Teknologi informasi memainkan peran penting sebagai alat pendukung yang efektif dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas proses manajemen di berbagai bidang. Melalui penerapan teknologi pengolahan data, sistem informasi manajemen, otomatisasi kantor, hingga sistem pakar, organisasi mampu mengoptimalkan pengambilan keputusan, mempercepat alur kerja, dan meningkatkan akurasi serta konsistensi dalam operasionalnya. Teknologi informasi berfungsi sebagai alat yang efektif untuk meningkatkan

proses manajemen di berbagai bidang, termasuk pengolahan data, informasi manajemen, otomatisasi kantor, dan sistem pakar. Teknologi informasi berfungsi sebagai alat yang efektif untuk meningkatkan proses manajemen di berbagai bidang. Ini mencakup teknologi pengolahan data, teknologi informasi manajemen, teknologi kantor otomatis, dan teknologi sistem pakar (Zhenyi, 2024).

Implementasi teknologi Informasi dalam akuntansi, seperti sistem ERP, komputasi awan, dan blockchain, dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan manajerial dengan menyediakan data yang akurat dan real-time, terutama di perusahaan kecil dan menengah (Putro, 2023). Alat manajemen berbasis teknologi, seperti dashboard analitik, membantu dalam memantau kinerja, mengidentifikasi masalah, dan membandingkan hasil aktual dengan target (Kobi, 2024). Implementasi teknologi informasi dalam bidang akuntansi, seperti penggunaan sistem ERP, komputasi awan, dan blockchain, telah terbukti mampu meningkatkan kualitas pengambilan keputusan manajerial dengan menyajikan data yang akurat dan real-time, khususnya bagi perusahaan kecil dan menengah. Selain itu, alat manajemen berbasis teknologi seperti dashboard analitik memungkinkan pemantauan kinerja yang lebih efektif, membantu mengidentifikasi permasalahan secara cepat, serta memfasilitasi evaluasi kinerja dengan membandingkan hasil aktual terhadap target yang telah ditetapkan.

Alat manajemen yang dikembangkan untuk mendukung kualitas dan efisiensi, seperti Management Index, dapat membantu tim manajemen dalam mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan dan mengurangi kompleksitas (Snyder et al., 2020). Alat manajemen yang dirancang untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi, seperti management index, memberikan dukungan strategis bagi tim manajemen dalam mengidentifikasi area

yang memerlukan perbaikan serta menyederhanakan kompleksitas proses organisasi. Dengan pendekatan berbasis data dan indikator kinerja, alat semacam ini membantu organisasi untuk lebih fokus dalam pengambilan keputusan dan perencanaan peningkatan berkelanjutan.

Teknologi informasi memiliki peran sentral dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi manajemen melalui berbagai aplikasi seperti pengolahan data, sistem informasi manajemen, otomatisasi kantor, dan sistem pakar. Di bidang akuntansi, pemanfaatan sistem seperti ERP, komputasi awan, dan blockchain memungkinkan penyediaan data yang akurat dan real-time, yang sangat mendukung pengambilan keputusan, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah. Selain itu, alat manajemen berbasis teknologi seperti dashboard analitik mempermudah pemantauan kinerja dan identifikasi masalah. Pendekatan ini dilengkapi dengan penggunaan alat seperti Management Index, yang membantu tim manajemen mengenali area perbaikan dan menyederhanakan proses yang kompleks, menjadikan teknologi informasi sebagai pilar utama dalam mendukung manajemen modern yang berbasis data dan kinerja.

2.2.4 Evolusi dan Dampak Teknologi Informasi

Evolusi dan dampak teknologi informasi telah membentuk berbagai aspek kehidupan, mulai dari industri, media, hingga keterampilan tenaga kerja. Perkembangan ini berlangsung dalam beberapa fase penting dan membawa perubahan besar dalam cara manusia mengakses, memproses, dan mendistribusikan informasi.

1. Fase Evolusi Teknologi Informasi

Tiga fase utama perkembangan teknologi informasi di industri dapat dibagi menjadi tiga fase: (1) *“Advent of Industry IT”* (1990-2000) yang membangun infrastruktur digital dasar, (2) *“Connectivity & Information Revolution”* (2000-2010) yang ditandai

dengan pertumbuhan internet dan transformasi komunikasi, serta (3) “Emerging Industry IT” (2010-sekarang) yang berfokus pada kecerdasan buatan, otomatisasi, dan analisis data (Abubakr Muntaka et al., 2024). Evolusi Layanan: Dalam sektor pariwisata, layanan berkembang dari layanan konvensional, e-service, m-service, hingga “a-service” yang mengintegrasikan otomatisasi, kecerdasan buatan, dan big data (Leung, 2020). Perkembangan Media Elektronik: Teknologi informasi telah mengubah cara media elektronik seperti radio, televisi, dan film menyebarkan informasi, meningkatkan jumlah penonton dan mempercepat distribusi konten (Chaudhary et al., 2020).

Perkembangan teknologi informasi telah mengalami evolusi signifikan yang dapat dibagi dalam tiga fase utama, dimulai dari pembangunan infrastruktur digital dasar, dilanjutkan dengan revolusi konektivitas dan informasi, hingga era terkini yang menekankan kecerdasan buatan, otomatisasi, dan analisis data. Transformasi ini tidak hanya memengaruhi industri secara umum, tetapi juga berdampak besar pada sektor-sektor spesifik seperti pariwisata, yang kini beralih dari layanan konvensional ke layanan berbasis teknologi canggih (*a-service*). Selain itu, media elektronik turut mengalami perubahan fundamental dalam cara produksi dan distribusi konten, menjadikannya lebih cepat, lebih luas jangkauannya, dan lebih responsif terhadap kebutuhan audiens.

2. Dampak pada Industri dan Tenaga Kerja

Perubahan keterampilan: evolusi teknologi informasi menuntut tenaga kerja untuk terus belajar dan beradaptasi dengan keterampilan baru, menciptakan peluang kerja baru, serta memperluas pasar tenaga kerja secara global (M Jayathilake et al., 2024),(Abubakr

Muntaka et al., 2024). Transformasi Organisasi: Kekuatan komputasi yang dulunya hanya dimiliki organisasi besar kini dapat diakses individu, mengubah struktur organisasi dan cara kerja (Baskerville, 2011). Inovasi dan Kompetisi: Integrasi TI dengan strategi bisnis menjadi kunci keunggulan kompetitif, mendorong inovasi dan efisiensi di berbagai sektor (Abubakar Muntaka et al., 2024).

Perubahan teknologi informasi tidak hanya mendorong transformasi teknis, tetapi juga memengaruhi dimensi keterampilan, struktur organisasi, dan strategi bisnis. Tenaga kerja dituntut untuk terus beradaptasi dengan keterampilan baru guna menghadapi dinamika teknologi yang cepat, menciptakan peluang kerja baru dan memperluas pasar secara global. Di sisi lain, akses terhadap kekuatan komputasi yang sebelumnya terbatas pada organisasi besar kini tersedia bagi individu, menyebabkan perubahan mendasar dalam struktur dan proses kerja organisasi. Selain itu, integrasi teknologi informasi dengan strategi bisnis telah menjadi elemen krusial untuk menciptakan keunggulan kompetitif melalui inovasi dan peningkatan efisiensi lintas sektor.

3. Dampak Sosial dan Budaya

Setiap lompatan teknologi informasi, mulai dari bahasa, tulisan, cetak, hingga media digital, menciptakan peluang komunikasi baru dan memengaruhi struktur sosial (Pfeffer, 2012). Munculnya jaringan informasi yang semakin terhubung mempercepat pertukaran pengetahuan dan memperkaya ekosistem sosial, ekonomi, dan perkotaan (Bettencourt, 2014).

Setiap kemajuan dalam teknologi informasi telah membawa perubahan mendalam dalam pola komunikasi manusia, dari era bahasa lisan, tulisan, percetakan, hingga media digital, yang semuanya membuka peluang komunikasi baru dan membentuk ulang struktur sosial.

Perkembangan ini berlanjut dengan munculnya jaringan informasi yang kompleks dan saling terhubung, yang tidak hanya mempercepat pertukaran pengetahuan, tetapi juga memperkaya dan mendinamiskan ekosistem sosial, ekonomi, serta kehidupan perkotaan secara keseluruhan.

4. Tantangan dan Arah Masa Depan

Kebutuhan akan tenaga kerja terampil di bidang teknologi informasi terus meningkat, menuntut penyesuaian kurikulum pendidikan dan pelatihan (Abubakr Muntaka et al., 2024). Masa depan teknologi informasi diprediksi akan semakin didominasi oleh otomatisasi, kecerdasan buatan, dan integrasi data besar dalam berbagai layanan (Leung, 2020), (Abubakr Muntaka et al., 2024).

Perkembangan pesat teknologi informasi turut menghadirkan tantangan berupa kesenjangan keterampilan, di mana permintaan terhadap tenaga kerja terampil terus meningkat dan menuntut penyesuaian dalam sistem pendidikan serta pelatihan. Di saat yang sama, arah masa depan teknologi informasi diprediksi akan semakin terfokus pada otomatisasi, kecerdasan buatan, dan pemanfaatan big data yang mendalam dalam berbagai sektor layanan, menandai perubahan besar dalam cara kerja dan pengambilan keputusan di masa mendatang.

Evolusi teknologi informasi berlangsung melalui beberapa fase besar yang mengubah industri, media, dan masyarakat. Dampaknya meliputi transformasi cara kerja, perubahan kebutuhan keterampilan, serta pembentukan jaringan informasi yang semakin kompleks dan terhubung. Adaptasi terhadap perubahan ini menjadi kunci untuk memaksimalkan manfaat teknologi informasi di masa depan.

2.3 Konsep Dasar Teknologi Informasi Dalam Pendidikan Agama Islam

2.3.1 Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pendidikan Agama Islam

Secara keseluruhan, teknologi informasi adalah bidang yang terus berkembang dengan dampak yang luas pada berbagai aspek kehidupan modern. Pemahaman yang lebih baik tentang teknologi informasi dan penerapannya dapat membantu memaksimalkan manfaatnya dan mengatasi tantangan yang ada. Teknologi informasi dan komunikasi memainkan peran penting dalam pendidikan agama Islam dengan meningkatkan akses, metode pengajaran, dan keterlibatan siswa. Integrasi teknologi informasi dalam pendidikan agama Islam memungkinkan pertukaran informasi yang lebih mudah dan pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa (Jimi Harianto, 2024),(Shafira Fatimah Azzahra & Lubis, 2024),(Hanifah Salsabila et al., 2023).

Teknologi informasi dan komunikasi memainkan peran penting dalam transformasi pendidikan agama Islam di era digital. Melalui pemanfaatan teknologi informasi, proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, fleksibel, dan mudah diakses oleh berbagai kalangan, termasuk mereka yang berada di wilayah terpencil. Platform digital seperti e-learning, aplikasi pembelajaran, dan media sosial memungkinkan penyebaran materi keislaman secara luas dan cepat, memperkaya metode dakwah serta memperluas cakupan pendidikan agama. Selain itu, teknologi informasi memfasilitasi pengembangan bahan ajar multimedia yang menarik dan kontekstual, meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam memahami ajaran agama secara mendalam. Tidak hanya itu, integrasi teknologi informasi dan komunikasi juga mendorong kolaborasi antara guru, siswa, dan komunitas keagamaan dalam menciptakan lingkungan

belajar yang lebih inklusif dan relevan dengan tantangan zaman.

Teknologi informasi dan komunikasi memungkinkan akses yang lebih luas ke pengetahuan Islam dan meningkatkan metode pengajaran melalui alat multimedia dan interaktif (Shafira Fatimah Azzahra & Lubis, 2024),(Firdaus et al., 2023a),(Kumaidi et al., 2024). Ini juga memfasilitasi pembelajaran partisipatif dan kolaborasi global (Shafira Fatimah Azzahra & Lubis, 2024). Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam kelas pendidikan agaman Islam meningkatkan profesionalisme guru dan membantu mereka memanfaatkan peluang untuk memperkuat kemampuan mengajar (Jimi Harianto, 2024),(Suwartiningsih, 2023),(Hanifah Salsabila et al., 2023). Platform seperti Zoom, Google Meet, dan aplikasi kreatif lainnya membantu dalam penyampaian materi pendidikan Islam secara efektif (Kumaidi et al., 2024).

Secara keseluruhan, Teknologi Informasi merupakan bidang yang terus berkembang dan memberikan dampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan modern, termasuk pendidikan, manajemen, dan kehidupan sosial. Dalam konteks pendidikan agama Islam, teknologi informasi dan komunikasi berperan penting dalam memperluas akses, memperkaya metode pengajaran, dan meningkatkan partisipasi siswa. Melalui platform digital seperti e-learning, media sosial, Zoom, dan Google Meet, materi keislaman dapat disebar dengan cepat dan efisien, bahkan ke wilayah terpencil. Teknologi informasi dan komunikasi juga mendukung penciptaan bahan ajar yang lebih menarik dan kontekstual, mendorong kolaborasi antara guru dan siswa, serta meningkatkan profesionalisme tenaga pendidik. Dengan integrasi yang tepat, Teknologi informasi dan komunikasi tidak hanya memperkuat pemahaman ajaran agama tetapi juga membentuk lingkungan belajar yang lebih dinamis, inklusif, dan relevan dengan perkembangan zaman.

2.3.2 Tantangan Implementasi Teknologi Informasi dalam Pendidikan Agama Islam

Meski potensinya besar, penerapan teknologi informasi dalam pendidikan agama Islam tidak lepas dari berbagai tantangan. Pemanfaatan teknologi dalam bidang ini bukan sekadar soal mengganti papan tulis dengan layar digital, melainkan soal bagaimana menjaga esensi pendidikan Islam di tengah media yang terus berubah. Implementasi teknologi informasi dalam pendidikan agama Islam harus disertai dengan kesiapan infrastruktur, kompetensi guru, pendekatan pedagogis yang tepat, dan kesadaran akan nilai-nilai yang dibawa.

Berikut beberapa tantangan utama dalam penerapan teknologi informasi di pendidikan agama Islam:

1. Kesenjangan Akses Teknologi

Tidak semua sekolah memiliki infrastruktur teknologi yang memadai. Di banyak daerah, koneksi internet masih lemah, perangkat terbatas, dan daya listrik belum stabil. Ini menjadi hambatan besar, terutama saat pembelajaran daring menjadi kebutuhan mendesak seperti saat pandemi. Akibatnya, siswa di daerah tertinggal kehilangan kesempatan untuk merasakan pembelajaran PAI berbasis digital.

Banyak sekolah, terutama di daerah tertinggal, masih kekurangan perangkat keras, akses internet, dan pasokan listrik yang andal, sehingga sulit mengimplementasikan pembelajaran digital secara efektif (Kinoti et al., 2024), (Andry et al., 2024, Vishnu et al., 2024). Kualitas infrastruktur sangat bervariasi antar sekolah; sekolah yang mendapat dukungan dari NGO atau sponsor cenderung memiliki fasilitas digital yang lebih baik, seperti ruang kelas yang kokoh, listrik stabil, dan perangkat digital yang memadai, dibandingkan sekolah tanpa dukungan (Kinoti et al., 2024).

Dampak pada pembelajaran dan kesetaraan keterbatasan infrastruktur berdampak langsung pada rendahnya pemanfaatan teknologi informasi dalam proses belajar-mengajar, termasuk pembelajaran pendidikan agama Islam berbasis digital (Andry et al., 2024),(Vishnu et al., 2024) Siswa di sekolah dengan infrastruktur minim cenderung tertinggal dalam penguasaan literasi digital dan akses ke sumber belajar modern, memperlebar kesenjangan pendidikan (Kinoti et al., 2024),(Vishnu et al., 2024),(Vishnu et al., 2024). Guru juga mengalami kesulitan dalam mengembangkan kompetensi digital dan mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran jika infrastruktur tidak memadai (Andry et al., 2024). Keterbatasan infrastruktur teknologi di sekolah-sekolah daerah tertinggal menjadi penghalang utama pembelajaran digital yang inklusif. Upaya kolaboratif dan investasi berkelanjutan sangat dibutuhkan agar semua siswa, termasuk di daerah terpencil, dapat merasakan manfaat pembelajaran berbasis teknologi.

Lebih jauh lagi, kesenjangan juga muncul di level individu. Tidak semua siswa memiliki perangkat pribadi seperti laptop atau smartphone. Bahkan jika perangkat tersedia, kemampuan penggunaannya pun berbeda-beda. Ini memperlebar kesenjangan digital dan berisiko menambah ketimpangan dalam mutu pendidikan agama (Tsuria, 2020).

Keterbatasan infrastruktur teknologi di sekolah-sekolah, terutama di daerah tertinggal, menjadi hambatan serius bagi penerapan pembelajaran pendidikan agama Islam berbasis digital. Ketimpangan dalam akses listrik, internet, dan perangkat digital tidak hanya menghambat proses belajar-mengajar, tetapi juga memperbesar kesenjangan pendidikan antar wilayah dan antar individu. Siswa yang tidak memiliki perangkat atau

kemampuan digital yang memadai semakin tertinggal, sementara guru pun kesulitan mengembangkan dan menerapkan metode pembelajaran digital secara optimal. Untuk mewujudkan pendidikan yang inklusif dan setara, dibutuhkan investasi berkelanjutan dan kolaborasi lintas pihak guna memperbaiki infrastruktur serta meningkatkan literasi digital di seluruh lapisan masyarakat.

2. Rendahnya Literasi Digital Guru dan Siswa

Pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran pendidikan agama Islam memang menuntut kemampuan digital yang memadai, baik dari guru maupun siswa. Namun, kenyataannya masih banyak tantangan terkait literasi digital dan penguasaan aplikasi pembelajaran digital di lingkungan pendidikan agama Islam. Banyak guru pendidikan agama Islam belum sepenuhnya menguasai aplikasi pembelajaran digital dan masih cenderung menggunakan metode tradisional. Rasa ragu, canggung, dan keterbatasan pelatihan menjadi faktor utama rendahnya kesiapan guru menghadapi pembelajaran digital (Arif et al., 2025),(Mashudi & Hilman, 2024), (Ruswandi et al., 2023). Hanya sebagian kecil guru yang benar-benar siap dan mampu menggunakan perangkat serta aplikasi digital untuk pembelajaran pendidikan agama Islam. Keterbatasan fasilitas di sekolah juga memperparah kondisi ini(Ruswandi et al., 2023). Guru pendidikan agama Islam perlu meningkatkan kompetensi digital, tidak hanya dalam penggunaan perangkat, tetapi juga dalam pembuatan materi ajar digital dan pengelolaan pembelajaran berbasis teknologi (Arif et al., 2025),(Mashudi & Hilman, 2024),(Ruswandi et al., 2023).

Meskipun siswa umumnya akrab dengan teknologi, belum tentu mereka memiliki literasi digital

yang cukup untuk memanfaatkan teknologi informasi secara efektif dalam pembelajaran pendidikan agama Islam. Literasi digital yang rendah membuat siswa rentan terhadap informasi keagamaan yang tidak valid atau menyesatkan, karena mereka belum mampu memilah dan memverifikasi sumber informasi secara kritis. Penguatan literasi digital sangat penting agar siswa dapat menggunakan teknologi untuk memperdalam pemahaman agama secara benar dan bertanggung jawab (Suhilmiati et al., 2024),(Mashudi & Hilman, 2024).

Keterbatasan kemampuan digital guru dan rendahnya literasi digital siswa menjadi tantangan utama dalam pemanfaatan teknologi informasi untuk pembelajaran pendidikan agama Islam. Upaya peningkatan kompetensi digital dan literasi digital secara sistematis sangat penting untuk memastikan pembelajaran agama yang efektif, relevan, dan aman di era digital.

3. **Minimnya Konten Pendidikan Agama Islam Digital yang Berkualitas**

Banyaknya konten digital keislaman di internet memang membuka akses luas bagi siswa dan guru, namun juga menimbulkan tantangan besar terkait kualitas, kesesuaian dengan kurikulum nasional, dan potensi penyebaran paham ekstrem atau informasi yang tidak valid. Di sisi lain, konten resmi dari lembaga pendidikan sering kali kurang inovatif dan tidak menarik bagi siswa digital, sehingga mereka lebih memilih konten luar yang belum tentu kredibel.

Banyak konten digital keislaman di internet tidak memiliki standar kualitas yang jelas, sering kali tidak sesuai dengan kurikulum nasional, dan kadang mengandung paham ekstrem atau informasi tanpa sumber ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Rendahnya literasi digital membuat guru dan siswa

rentan menerima atau menyebarkan informasi keagamaan yang keliru, sehingga kemampuan menyaring dan memilih sumber yang kredibel sangat penting. Konten digital yang tidak terverifikasi dapat berdampak negatif pada pemahaman agama dan bahkan membahayakan karakter siswa jika tidak ada pengawasan dan bimbingan (Kurniawan et al., 2024),(Muslim, 2024), Saripuddin B, 2025).

Konten pembelajaran PAI yang dibuat oleh lembaga pendidikan atau pemerintah cenderung terlalu formal, minim inovasi, dan kurang disesuaikan dengan gaya belajar digital siswa, sehingga kurang menarik dan tidak interaktif (Saprullah & Sirozi, 2024),(Firdaus et al., 2023) ,(Saripuddin B, 2025). Siswa lebih tertarik pada konten luar yang lebih variatif dan interaktif, meskipun sering kali tidak sesuai dengan standar kurikulum atau nilai-nilai keislaman yang benar (Saprullah & Sirozi, 2024),(Firdaus et al., 2023). Kurangnya pelatihan guru dalam mengembangkan dan memanfaatkan media digital inovatif memperparah kesenjangan antara kebutuhan siswa dan ketersediaan konten yang relevan (Saprullah & Sirozi, 2024),(Firdaus et al., 2023) ,(Muslim, 2024b)

Pengembangan kurikulum literasi digital berbasis nilai-nilai Islam sangat penting agar siswa mampu memilah informasi dan menggunakan internet secara sehat dan etis (Kurniawan et al., 2024),(Saprullah & Sirozi, 2024),(Muslim, 2024b). Guru perlu dilatih untuk mengintegrasikan teknologi dan membuat konten pembelajaran yang lebih interaktif, relevan, dan menarik, misalnya melalui multimedia, aplikasi, dan platform digital (Saprullah & Sirozi, 2024),(Firdaus et al., 2023b),(Muslim, 2024). Kolaborasi antara pendidik, pemerintah, dan komunitas sangat diperlukan untuk menciptakan ekosistem konten digital keislaman yang berkualitas dan sesuai kebutuhan siswa (Saprullah &

Sirozi, 2024),(Moslimany et al., 2024),(Saripuddin B, 2025). Kualitas dan relevansi konten digital keislaman masih menjadi tantangan besar. Penguatan literasi digital, inovasi konten pembelajaran, dan kolaborasi lintas pihak sangat penting agar siswa dan guru dapat memanfaatkan teknologi secara optimal, aman, dan sesuai dengan kurikulum serta nilai-nilai Islam.

4. **Pendangkalan Pemahaman dan Praktik Ibadah**

Digitalisasi pembelajaran agama memang membawa kekhawatiran terkait pendangkalan pemahaman. Pembelajaran berbasis layar cenderung efektif untuk aspek kognitif, namun belum sepenuhnya mampu menanamkan nilai-nilai agama secara afektif dan psikomotorik yang membutuhkan pengalaman nyata, pembiasaan, dan interaksi langsung. Digitalisasi mendorong pergeseran dari pengetahuan agama yang diperoleh melalui interaksi langsung (*embodied knowledge*) ke pengetahuan yang diperoleh secara daring (*disembodied knowledge*). Hal ini berisiko mengurangi kedalaman pengalaman spiritual dan nilai-nilai yang biasanya ditanamkan melalui bimbingan langsung, keteladanan, dan praktik bersama (Abusharif, 2024), (Díaz, 2021). Pengalaman keagamaan yang mendalam, seperti kekhusyukan salat atau internalisasi nilai-nilai Islam, sulit dicapai hanya dengan menonton video atau membaca modul daring. Interaksi nyata dan pengalaman kolektif tetap sangat penting (Abusharif, 2024),(Díaz, 2021),(Lavyniukova, 2024). Digitalisasi dapat memperluas akses, meningkatkan keterlibatan kognitif, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih dinamis melalui media interaktif, game, atau proyek komunitas (Papakostas, 2024). Namun, aspek afektif dan psikomotorik tetap membutuhkan pendekatan yang lebih holistik dan integrasi antara pembelajaran daring

dan luring (Campbell & Evolvi, 2020),(Papakostas, 2024).

Beberapa inovasi seperti digital game-based learning (DGBl) berupaya menghadirkan pengalaman yang lebih imersif dan interaktif, namun tetap diakui bahwa pengalaman langsung dan pembiasaan sosial keagamaan tidak sepenuhnya tergantikan (Papakostas, 2024),(Campbell & Evolvi, 2020). Peneliti menekankan perlunya refleksi kritis dan integrasi antara teknologi digital dan praktik keagamaan tradisional agar digitalisasi tidak sekadar menjadi transfer pengetahuan, tetapi juga mampu menanamkan nilai dan pengalaman spiritual (Díaz, 2021),(Campbell & Evolvi, 2020),(Lavyniukova, 2024).

Kolaborasi antara pembelajaran daring dan pengalaman nyata sangat dianjurkan untuk menjaga keseimbangan antara aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam pendidikan agama (Campbell & Evolvi, 2020),(Lavyniukova, 2024),(Abusharif, 2024). Digitalisasi pembelajaran agama efektif untuk aspek kognitif, namun belum cukup kuat untuk menanamkan nilai dan pengalaman keagamaan secara mendalam. Pengalaman nyata, interaksi langsung, dan pembiasaan tetap sangat penting agar pendidikan agama tidak mengalami pendangkalan di era digital.

5. Ketergantungan pada Teknologi

Ketergantungan berlebihan pada teknologi dalam pembelajaran agama Islam memang menimbulkan risiko hilangnya makna personal dan kedekatan emosional antara guru dan siswa. Fokus yang terlalu teknis dapat mengurangi interaksi hati ke hati, sementara siswa berisiko mengalami kejenuhan, kelelahan mental, dan masalah lain seperti kecanduan gadget serta penurunan fokus.

Penggunaan teknologi yang dominan dapat membuat guru lebih sibuk dengan aspek teknis (seperti menyiapkan slide atau mengelola kuis online) sehingga mengabaikan pembangunan hubungan emosional yang sangat penting dalam pendidikan agama (Mursidin, 2023),(Yusuf, 2024),(Rozaanah, 2024). Nilai-nilai Islam dan karakter siswa lebih efektif ditanamkan melalui interaksi langsung, keteladanan, dan pembiasaan, yang sulit digantikan oleh pembelajaran berbasis layar (Muslim, 2024),(Rozaanah, 2024). Studi menekankan pentingnya keseimbangan antara pemanfaatan teknologi dan pelestarian nilai-nilai tradisional agar pendidikan agama tetap bermakna secara personal dan spiritual (Mursidin, 2023),(Muslim, 2024), (Yusuf, 2024)

Terlalu lama di depan layar dapat menyebabkan kejenuhan, kelelahan mental, dan menurunkan minat belajar siswa. Ketergantungan pada gadget berpotensi menimbulkan kecanduan, multitasking yang tidak efektif, serta gangguan fokus dan motivasi belajar (Yusuf, 2024),(Ali Wafa, 2023). Interaksi sosial dan spiritual siswa juga bisa menurun jika pembelajaran terlalu individualistik dan minim pengalaman kolektif (Muslim, 2024a),(Yusuf, 2024).

Integrasi teknologi harus diimbangi dengan pendekatan humanis, seperti diskusi reflektif, bimbingan langsung, dan aktivitas kolaboratif yang menumbuhkan kedekatan emosional (Mursidin, 2023),(Muslim, 2024),(Yusuf, 2024),(Rozaanah, 2024). Guru perlu pelatihan untuk memanfaatkan teknologi secara bijak tanpa mengorbankan aspek relasi dan penanaman nilai, (Muslim, 2024),(Yusuf, 2024). Kurikulum dan metode pembelajaran perlu dirancang agar tetap mendorong interaksi nyata dan pengalaman spiritual, bukan sekadar transfer pengetahuan digital, (Muslim, 2024a),(Rozaanah, 2024). Ketergantungan pada teknologi dalam

pendidikan Islam harus diimbangi dengan upaya menjaga makna personal, kedekatan emosional, dan pengalaman spiritual. Keseimbangan antara inovasi digital dan pendekatan tradisional sangat penting agar pendidikan agama tetap efektif dan bermakna bagi siswa.

6. Etika dan Keamanan Digital

Penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran agama membawa tantangan baru terkait etika dan keamanan digital. Risiko pelanggaran etika seperti penyebaran materi tanpa izin, komentar tidak sopan, dan plagiarisme harus diantisipasi dengan penanaman nilai-nilai Islam dalam dunia digital serta peningkatan kepekaan guru terhadap isu-isu ini.

Potensi pelanggaran etika digital meliputi penyebaran materi tanpa izin, komentar tidak sopan dalam diskusi daring, dan plagiarisme dalam tugas keagamaan. Guru dan siswa perlu memahami pentingnya menjaga adab komunikasi, menghormati privasi, serta menjunjung kejujuran akademik dalam aktivitas digital. Penggunaan teknologi yang tidak bijak dapat mengikis nilai-nilai moral dan etika jika tidak diimbangi dengan pendidikan karakter yang kuat (Amriani et al., 2023), (Hayatunnisa Hayatunnisa et al., 2024).

Nilai-nilai Islam seperti kejujuran, amanah, adab, dan tanggung jawab harus diintegrasikan dalam pembelajaran berbasis teknologi informasi agar siswa tidak hanya cakap secara teknis, tetapi juga beretika. Guru pendidikan agama Islam berperan penting sebagai teladan dan fasilitator dalam menanamkan etika digital, baik melalui materi ajar maupun praktik langsung dalam interaksi daring. Pembelajaran etika dan moralitas dalam pendidikan agama Islam membantu siswa memahami dan menerapkan prinsip-prinsip Islam dalam kehidupan sehari-hari, termasuk di dunia digital. Guru perlu

memasukkan isu etika digital sebagai bagian dari kurikulum pendidikan agama Islam, misalnya melalui diskusi kasus, simulasi, dan refleksi atas perilaku daring (Amriani et al., 2023),(Hayatunnisa Hayatunnisa et al., 2024),(Indriani et al., 2024)

Penguatan karakter dan kesadaran etis dapat dilakukan dengan pendekatan holistik yang menggabungkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik (Taja et al., 2021),(Indriani et al., 2024). Kode etik dan pedoman perilaku digital dapat membantu membangun budaya digital yang aman, bertanggung jawab, dan sesuai nilai-nilai Islam (Amriani et al., 2023), (Dosmaria Panjaitan & Dorlan Naibaho, 2024). Menjaga etika dan keamanan dalam pembelajaran agama berbasis teknologi informasi sangat penting untuk mencegah pelanggaran dan membangun karakter siswa yang berakhlak mulia. Integrasi nilai-nilai Islam, penguatan peran guru, dan pembelajaran etika digital harus menjadi prioritas agar pendidikan agama tetap relevan dan aman di era digital.

7. Belum Terintegrasinya Teknologi Informasi Dengan Kurikulum Pendidikan Agama Islam

Integrasi teknologi informasi dalam kurikulum pendidikan agama Islam masih menghadapi banyak kendala di sekolah. Kurangnya panduan resmi, sumber daya digital, dan pelatihan khusus menyebabkan pemanfaatan teknologi informasi berjalan tidak sistematis dan cenderung bergantung pada inisiatif individu guru, sehingga hasilnya sporadis dan kurang optimal.

Banyak sekolah, terutama yang memiliki keterbatasan fasilitas dan dana, belum mampu menyediakan infrastruktur teknologi informasi yang memadai, seperti perangkat keras, akses internet, dan pelatihan guru. Guru sering dibiarkan berinisiatif sendiri tanpa dukungan sistem pendidikan yang terstruktur,

sehingga pemanfaatan teknologi informasi dalam pendidikan agama Islam tidak terintegrasi secara berkelanjutan dan tidak memiliki target atau indikator yang jelas (Ali Wafa, 2023),(Luqmi et al., 2025). Kurangnya sumber daya belajar digital yang relevan dan minimnya inovasi dalam pengembangan konten membuat integrasi teknologi informasi dalam PAI sulit berkembang secara merata (Ali Wafa, 2023),(Moslimany et al., 2024).

Integrasi teknologi informasi yang sistematis dalam kurikulum PAI sangat penting agar pemanfaatan teknologi tidak hanya menjadi inisiatif sesaat, tetapi menjadi bagian dari sistem pembelajaran yang berkelanjutan, dengan tujuan dan indikator pencapaian yang jelas. Kurikulum pendidikan agama Islam perlu terus dikembangkan agar relevan dengan perkembangan teknologi, namun tetap menjaga nilai-nilai inti keislaman dan karakter siswa. Dukungan kebijakan, pelatihan guru, serta pengembangan sumber daya digital yang inovatif dan sesuai kebutuhan siswa sangat diperlukan untuk memastikan integrasi teknologi informasi berjalan efektif. Pemerintah dan lembaga pendidikan perlu menyediakan panduan resmi, pelatihan berkelanjutan, serta sumber daya digital yang memadai untuk mendukung guru dalam mengintegrasikan teknologi informasi ke dalam pendidikan agama Islam. Kolaborasi antara sekolah, komunitas, dan pemangku kepentingan lain dapat memperkuat ekosistem pembelajaran digital yang relevan dan berkelanjutan (Moslimany et al., 2024),(Norlianti et al., 2024),(Luqmi et al., 2025).

Integrasi teknologi informasi dalam kurikulum pendidikan agama Islam harus dilakukan secara sistematis dan didukung penuh oleh sistem pendidikan, bukan hanya mengandalkan inisiatif guru. Dukungan

kebijakan, pelatihan, dan sumber daya digital sangat penting agar pemanfaatan teknologi menjadi bagian dari pembelajaran PAI yang berkelanjutan dan efektif.

2.4 Kesimpulan

Perkembangan teknologi informasi telah membawa dampak besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan agama Islam. Di satu sisi, teknologi menawarkan efisiensi komunikasi, akses luas terhadap pengetahuan, serta peluang kolaborasi dan pembelajaran yang fleksibel. Namun di sisi lain, tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, kesenjangan digital, rendahnya kompetensi guru, serta ancaman terhadap etika dan privasi digital tidak bisa diabaikan. Dalam konteks pendidikan agama Islam, penerapan teknologi harus disertai dengan penguatan nilai-nilai Islam, pengembangan kurikulum yang relevan, dan dukungan kebijakan yang sistematis. Pendekatan yang seimbang dan strategis sangat penting agar teknologi benar-benar berperan sebagai alat pemer kaya pembelajaran tanpa mengorbankan esensi nilai-nilai keagamaan.

Teknologi informasi adalah fondasi utama dalam dunia digital modern yang mencakup perangkat keras, perangkat lunak, dan sistem komunikasi untuk mengelola dan menyebarkan informasi. Teknologi ini berbeda dengan teknologi komunikasi yang fokus pada pertukaran pesan, dan teknologi komputer yang lebih mengacu pada perangkat pengolah data. Ketiga konsep tersebut saling melengkapi dalam mendukung kehidupan digital. Dalam konteks manajemen, teknologi informasi membantu mempercepat proses kerja, meningkatkan akurasi, serta memfasilitasi pengambilan keputusan berbasis data. Di berbagai sektor seperti pendidikan dan bisnis, teknologi informasi telah menjadi instrumen penting untuk efisiensi, inovasi, dan kolaborasi. Peran vital ini membuat pemahaman dan

penerapan teknologi informasi menjadi keharusan di era modern.

Evolusi teknologi informasi melalui berbagai fase dari infrastruktur digital awal hingga dominasi kecerdasan buatan dan big data telah mengubah struktur organisasi, model bisnis, dan dinamika kerja. Di sisi sosial, teknologi informasi menciptakan jaringan komunikasi yang mempercepat pertukaran pengetahuan dan membentuk pola interaksi baru. Namun, perkembangan ini juga membawa tantangan seperti kesenjangan keterampilan, kebutuhan akan pendidikan yang adaptif, serta potensi dampak etis dan budaya. Oleh karena itu, kesiapan individu dan institusi dalam menghadapi perubahan ini sangat penting agar teknologi informasi tidak hanya menjadi alat teknis, tetapi juga sarana pembangunan sosial dan ekonomi yang inklusif.

Penerapan teknologi informasi dalam pendidikan agama Islam menghadapi berbagai tantangan serius yang mencakup kesenjangan akses infrastruktur, rendahnya literasi digital guru dan siswa, keterbatasan konten berkualitas, serta risiko pendangkalan pemahaman nilai-nilai keagamaan. Meskipun teknologi dapat meningkatkan keterlibatan dan efisiensi pembelajaran, ketimpangan akses dan keterbatasan kemampuan digital menyebabkan banyak siswa dan guru tertinggal. Di sisi lain, konten digital yang tidak terverifikasi dan dominasi media digital berpotensi menurunkan kualitas pemahaman agama serta menggeser makna pembelajaran dari pengalaman nyata ke konsumsi informasi semata.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, dibutuhkan pendekatan holistik yang mencakup penguatan infrastruktur, peningkatan kompetensi digital guru dan siswa, pengembangan konten PAI digital yang inovatif dan kredibel, serta integrasi teknologi secara sistematis ke dalam kurikulum. Selain itu, perlu keseimbangan antara inovasi digital dan pendekatan tradisional guna menjaga dimensi

afektif dan spiritual dalam pendidikan Islam. Dukungan kebijakan, kolaborasi lintas sektor, dan perhatian pada etika digital juga sangat penting agar pendidikan agama Islam di era digital tidak hanya canggih secara teknis, tetapi juga kuat secara nilai dan makna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakr Muntaka, S., K Appiah, J., & Said, H. (2024). Evolution of Information Technology in Industry: A Systematic Literature Review. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 21, 007. <https://doi.org/10.28945/5316>
- Abusharif, I. N. (2024). Religious Knowledge Production and Digital Affordances. *Journal of Islamic and Muslim Studies*, 9(1), 108–114. <https://doi.org/10.2979/jims.00030>
- Ali Wafa. (2023). Integration of Religious Knowledge with Science and Technology in Islamic Education. *Maklumat: Journal of Da'wah and Islamic Studies*, 1(1), 11–20. <https://doi.org/10.61166/maklumat.vii1.2>
- Amriani, A., Maftuh, B., Nurdin, E. S., & Safei, M. (2023). Ethics of Using Technology in Strengthening Students Religious Character. *Al-Hayat: Journal of Islamic Education*, 7(2), 488. <https://doi.org/10.35723/ajie.v7i2.362>
- Andry, J. F., Lee, F. S., Purnomo, Y., Christianto, K., Mulyo, J. R., & Putra, R. A. (2024). PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI PADA SEKOLAH MENENGAH ATAS DI BELINYU. *Jurnal AbdiMas Nusa Mandiri*, 6(2), 135–143. <https://doi.org/10.33480/abdimas.v6i2.5589>
- Arif, M., Aziz, M. K. N. A., & Ma'arif, M. A. (2025). A recent study on islamic religious education teachers' competencies in the digital age: A systematic literature review. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 19(2), 587–596. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v19i2.21311>
- Baskerville, R. (2011). Individual information systems as a research arena. *European Journal of Information Systems*, 20(3), 251–254. <https://doi.org/10.1057/ejis.2011.8>
- Baydarova, A. U., Gibadullin, R. Z., & Kazan State Agrarian University. (2024). COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND COMPUTER TECHNOLOGY. *EKONOMIKA I UPRAVLENIE: PROBLEMY, RESHENIYA*, 12/10(153), 77–83.

<https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.12.10.011>

- Bettencourt, L. M. A. (2014). Impact of Changing Technology on the Evolution of Complex Informational Networks. *Proceedings of the IEEE*, 102(12), 1878–1891. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2014.2367132>
- Brinker, N. (2024). Identification and demarcation—A general definition and method to address information technology in European IT security law. *Computer Law & Security Review*, 52, 105927. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2023.105927>
- Bytheway, A. (2014). Exploring Information Technology. In A. Bytheway, *Investing in Information* (pp. 37–45). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11909-0_3
- Campbell, H. A., & Evolvi, G. (2020). Contextualizing current digital religion research on emerging technologies. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(1), 5–17. <https://doi.org/10.1002/hbe2.149>
- Chaudhary, M. U., Ghani, A., & Jabeen, S. (2020). Electronic Media and Impact of Advancement in Information Technology. *Journal of Peace, Development & Communication*, 04(02), 230–252. <https://doi.org/10.36968/JPDC-Vo4-Io2-13>
- Díaz, I. (2021). Considering the Efficacy of Digital Technology as a Means of Evangelization in Christian Religious Education. *Religious Education*, 116(1), 3–15. <https://doi.org/10.1080/00344087.2021.1872001>
- Diniati, S. W. (2024). Challenges of Using Information Technology in the Needs Analysis Design Process for Islamic Religious Education Learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 3(2), 128–139. <https://doi.org/10.15575/jipai.v3i2.31096>
- Dosmaria Panjaitan & Dorlan Naibaho. (2024). Peran Kode Etik Untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru Pendidikan Agama Kristen. *Damai: Jurnal Pendidikan Agama Kristen Dan Filsafat*, 2(1), 84–103. <https://doi.org/10.61132/damai.v2i1.571>
- Firdaus, A., Amrullah, A., Robiatul Adawiyah, L., Yuliati Zakiah, Q., & Supiana, S. (2023a). Enhancing Learning Quality and Student Engagement: Utilizing Digital Technology in Islamic Education.

- International Journal of Nusantara Islam*, 11(2), 206–2018.
<https://doi.org/10.15575/ijni.v11i2.29960>
- Firdaus, A., Amrullah, A., Robiatul Adawiyah, L., Yuliati Zakiah, Q., & Supiana, S. (2023b). Enhancing Learning Quality and Student Engagement: Utilizing Digital Technology in Islamic Education. *International Journal of Nusantara Islam*, 11(2), 206–2018.
<https://doi.org/10.15575/ijni.v11i2.29960>
- Firdaus, A., Amrullah, A., Robiatul Adawiyah, L., Yuliati Zakiah, Q., & Supiana, S. (2023c). Enhancing Learning Quality and Student Engagement: Utilizing Digital Technology in Islamic Education. *International Journal of Nusantara Islam*, 11(2), 206–2018.
<https://doi.org/10.15575/ijni.v11i2.29960>
- França, R. P., Iano, Y., Monteiro, A. C. B., & Arthur, R. (2020). Improvement of the Transmission of Information for ICT Techniques Through CBEDE Methodology: In C. Bhatt, P. S. Sajja, & S. Liyanage (Eds.), *Advances in Educational Technologies and Instructional Design* (pp. 13–34). IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-0010-1.ch002>
- Gay Querol Leiva, L. (2025). Impact of information and communication technologies on everyday life. *Management (Montevideo)*, 3, 130.
<https://doi.org/10.62486/agma2025130>
- Gowda B S, K. (2023). IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY (IT) ON SOCIETY. *ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts*, 4(2).
<https://doi.org/10.29121/shodhkosh.v4.i2.2023.3883>
- Hanifah Salsabila, U., Rosyada Ayu Fatimah, Anisa Indriyani, R., Dirahman, F., & Anendi, Y. (2023). Analysis of Technology Involvement in Islamic Religious Education Learning. *Borneo Educational Journal (Borju)*, 5(1), 70–77.
<https://doi.org/10.24903/bej.v5i1.1167>
- Hayatunnisa Hayatunnisa, Jenika Fejrin, Milki Salwa Nor Azizah, Muhamad Ilham, Wayan Gastiadirrijal, Syahidin Syahidin, & Muhamad Parhan. (2024). Konsep Etika Dan Moralitas Sebagai Materi Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *ALFIHRIS: Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 2(2), 77–84.

<https://doi.org/10.59246/alfihris.v2i2.765>

- Indriani, D., Chandra, E., Jannah, S., & Gusmaneli, G. (2024). Learning Strategies in Islamic Religious Education to Build Students' Spiritual Awareness and Islamic Ethics. *EDUCTUM: Journal Research*, 3(3), 86–91. <https://doi.org/10.56495/ejr.v3i3.586>
- Isaeva, M. Z., Khasakhanov, I. A., & Grozny State Petroleum Technical University named after Academician M. D. Millionshchikov. (2024). THE RELATIONSHIP BETWEEN COMPUTER TECHNOLOGY AND COMMUNICATION TECHNOLOGY. *EKONOMIKA I UPRAVLENIE: PROBLEMY, RESHENIYA*, 10/14(151), 97–102. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.10.14.015>
- Jimi Harianto. (2024). The Role Of Islamic Religious Education In The Era Of Information And Communication Technology. *Indonesian Journal of Islamic Jurisprudence, Economic and Legal Theory*, 2(1), 205–214. <https://doi.org/10.62976/ijjel.v2i1.393>
- Khyade, V. B., & Khyade, R. V. (2018). Strengthening Role of Information and Communication Technology in Global Society. *International Academic Journal of Accounting and Financial Management*, 05(01), 105–112. <https://doi.org/10.9756/IAJAFM/V5I1/1810011>
- Kinoti, P. N., Ikiara, L., & Ikiugu, J. (2024). Assessing the Availability of Digital Learning Infrastructures in NGO-Sponsored and Non-Sponsored Public Primary Schools in Buuri and Isiolo Sub-Counties. *Journal of Education*, 4(7), 13–21. <https://doi.org/10.70619/vol4iss7pp13-21>
- Kobi, J. (2024). Developing Dashboard Analytics and Visualization Tools for Effective Performance Management and Continuous Process Improvement. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, 1697–1709. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24MAY1147>
- Kumaidi, M., Febriani, E., & Aisy, A. R. (2024). The Benefits of Technology in Islamic Religious Education. *Education Achievement: Journal of Science and Research*, 194–202.

- <https://doi.org/10.51178/jsr.v5i1.1811>
- Kurniawan, R., Bakar, M. Y. A., & Kholis, N. (2024). Integrating Quranic Framework for Digital Literacy Curriculum in Madrasa. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 15(1), 87. <https://doi.org/10.24042/002024151642200>
- Laras Agustin Fajarwati. (2023). PARENTS' PERCEPTION OF THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGY IN LEARNING ISLAMIC RELIGIOUS EDUCATION. *Al-Masail: Journal of Islamic Studies*, 1(2), 81–89. <https://doi.org/10.61677/al-masail.v1i2.230>
- Lavnyiukova, A. (2024). DIGITALIZATION AS A FACTOR INFLUENCING RELIGIOUS EXPERIENCE. *Sophia. Human and Religious Studies Bulletin*, 23(1), 26–29. <https://doi.org/10.17721/sophia.2024.23.5>
- Lebar, R., & Veljković, B. (2023). Impacts of Information and Communication Technology on Professional and Personal Life and Employee Satisfaction. *Economic Themes*, 61(4), 567–584. <https://doi.org/10.2478/ethemes-2023-0029>
- Leung, X. Y. (2020). Technology-enabled service evolution in tourism: A perspective article. *Tourism Review*, 75(1), 279–282. <https://doi.org/10.1108/TR-06-2019-0229>
- Luqmi, F. Z., Syafe'i, I., Najib, I. A., & Pahlevi, R. (2025). Analysis Bibliometrics Review: Metamorphosis Learning Islamic Religious Education in the Digital Era and Independent Learning. *RADEN INTAN: Proceedings on Family and Humanity*, 2(1), 223–233. <https://doi.org/10.47352/3032-503x.72>
- M Jayathilake, H., Said, H., & Edinam Botsyoe, L. (2024). The Impact of IT Evolution on Industries and Workforce Skills: A Systematic Literature Review. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 21, 003. <https://doi.org/10.28945/5327>
- Makoiedova, V. (2022). INFORMATION TECHNOLOGY: APPROACHES TO DEFINITION, PRINCIPLES OF CONSTRUCTION. *Cybersecurity: Education, Science, Technique*, 2(18), 138–149. <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2022.18.138149>
- Mashudi, M., & Hilman, C. (2024). Digital-Based Islamic Religious

- Education: A New Orientation in Enhancing Student Engagement and Spiritual Understanding. *Global International Journal of Innovative Research*, 2(10), 2488–2501. <https://doi.org/10.59613/global.v2i10.342>
- Monga, H. (2018). ROLE OF INFORMATION AND TECHNOLOGY IN MODERN TIMES. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*. <https://consensus.app/papers/role-of-information-and-technology-in-modern-times-monga/9bb7587ceb1b5ca6b325b789d5568191/>
- Moslimany, R., Otaibi, A., & Shaikh, F. (2024). Designing a holistic curriculum: Challenges and opportunities in islamic education. *Journal on Islamic Studies*, 1(1), 52–73. <https://doi.org/10.35335/beztg009>
- Mursidin, M. (2023). Shaping Future Leaders: How Technology is Transforming Islamic Education in The Digital Age. *At-Turats*, 17(2), 156–163. <https://doi.org/10.24260/at-turats.v17i2.2785>
- Muslim, M. (2024a). Internalising Digital Technology in Islamic Education. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 6(3). <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v6i3.6309>
- Muslim, M. (2024b). Internalising Digital Technology in Islamic Education. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 6(3). <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v6i3.6309>
- Nekrasov, A. S., Nekrasova, N. A., Nekrasov, S. I., & Moscow State Technical University of Civil Aviation (MSTU GA). (2021). Impact of information technology on a person and his consciousness. *Ekonomicheskie i Sotsial'no-Gumanitarnye Issledovaniya*, 2(30), 130–135. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2021-2-130-135>
- Norlianti, N., Aliyah, S. R., & Zainuri, H. (2024). Principles of Islamic Religious Education Curriculum Development. *ISTIFHAM: Journal Of Islamic Studies*, 206–214. <https://doi.org/10.71039/istifham.v2i3.71>
- Papakostas, C. (2024). Faith in Frames: Constructing a Digital

- Game-Based Learning Framework for Religious Education. *Teaching Theology & Religion*, 27(4), 137–154. <https://doi.org/10.1111/teth.12685>
- Pfeffer, T. (2012). The Evolution of Information and Communication Technologies. In T. Pfeffer, *Virtualization of Universities* (pp. 5–20). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2065-1_2
- Putro, H. P. (2023). The Impact of Information Technology Implementation in Accounting on the Effectiveness of Management Decision Making: A Qualitative Study. *Atestasi: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 6(1), 523–539. <https://doi.org/10.57178/atestasi.v6i1.969>
- Rohmiati, E. (2025). The Use of Digital Media in Learning Islamic Religious Education: Opportunities and Challenges. *Urwatul Wutsqo: Jurnal Studi Kependidikan Dan Keislaman*, 14(1), 33–45. <https://doi.org/10.54437/urwatulwutsqo.v14i1.1952>
- Rozaanah. (2024). Reconstructing Islamic Religious Education in the Era of Artificial Intelligence (AI): An Opportunity for Revival: Rekonstruksi Pendidikan Agama Islam di Era Artificial Intelligence (AI): Sebuah Peluang Kebangkitan. *Tasqif: Journal of Islamic Pedagogy*, 1(1), 10–18. <https://doi.org/10.51590/tsqf.v1i1.2>
- Ruswandi, A., Firdaus, M. A., & Ruswandi, R. (2023). Readiness of Islamic Religious Education Teachers for Digital Learning Post Pandemic Covid 19. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, 3(3), 77–84. <https://doi.org/10.46336/ijeer.v3i3.465>
- Said, H., Zidar, M., Varlioglu, S., & Itodo, C. (2021). A Framework for the Discipline of Information Technology. *Proceedings of the 22st Annual Conference on Information Technology Education*, 53–54. <https://doi.org/10.1145/3450329.3478313>
- Saprullah, S., & Sirozi, M. (2024). Mengembangkan Kurikulum Pendidikan Agama Islam (PAI) yang Adaptif Terhadap Perkembangan Teknologi Digital. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(3), 3716–3721.

<https://doi.org/10.54373/imeij.v5i3.1385>

Saripuddin B, M. (2025). Pemanfaatan Media Digital untuk Pengajaran Al-Qur'an dan Hadis di Era Digital. *Khazanah: Journal of Islamic Studies*, 18–24.

<https://doi.org/10.51178/khazanah.v3i4.2343>

Selezneva, M. P., Korotaeva, T. V., & Samara State University of Economics. (2020). INFLUENCE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES ON HUMAN PSYCHES. *Russian Science: Actual Researches and Developments, Part 1*, 332–334. <https://doi.org/10.46554/Russian.science-2020.03-1-332/334>

Shafira Fatimah Azzahra, & Lubis, M. (2024). Role of Information and Communication Technology in Islamic Education: Challenges and Opportunities. *Acceleration, Quantum, Information Technology and Algorithm Journal*, 1(1), 23–27. <https://doi.org/10.62123/aqila.v1i1.26>

Snyder, K. M., Eriksson, H., & Raharjo, H. (2020). The management index: Simplifying business excellence for management teams? *International Journal of Quality and Service Sciences*, 12(4), 505–520. <https://doi.org/10.1108/IJQSS-05-2020-0069>

Suhilmiasi, E., Hanika, I. M., Hardiyanti, N. R., Jejen, A., & Sutiapermana, A. (2024). The Role of Digital Literacy in Islamic Religious Education Learning in the Technology Era at MAN 3 Banyuwangi. *International Journal of Educational Research Excellence (IJERE)*, 3(1), 313–320. <https://doi.org/10.55299/ijere.v3i1.832>

Suwartiningsih, S. (2023). Analysis of the Application of Information and Communication Technology (ICT) in the Islamic Religious Education Learning Process at SMKN 2 Jiwan. *Jurnal Paradigma*, 15(1), 42–60. <https://doi.org/10.53961/paradigma.v15i01.7>

Taja, N., Nurdin, E. S., Kosasih, A., Suresman, E., & Supriyadi, T. (2021). Character Education in the Pandemic Era: A Religious Ethical Learning Model through Islamic Education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*,

- 20(11), 132–153. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.11.8>
- Trianita, A., Silma, A. P., Ridwan, A., & Mulyawan, F. (2024). Curriculum Development of Islamic Religious Education in the Digital Era Transformation. *Journal of Islamic Education and Ethics*, 3(1), 17–28. <https://doi.org/10.18196/jiee.v3i1.59>
- Tsuria, R. (2020). Digital divide in light of religion, gender, and women's digital participation. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 18(3), 405–413. <https://doi.org/10.1108/JICES-03-2020-0028>
- Vasila Abasova. (2020). DEVELOPMENT OF SOFTWARE ON THE BASE OF COMPONENT TECHNOLOGIES. *International Academy Journal Web of Scholar*, 1(43), 51–55. https://doi.org/10.31435/rsglobal_wos/31012020/6887
- Vishnu, S., Tengli, M. B., Ramadas, S., Sathyan, A. R., & Bhatt, A. (2024). Bridging the Divide: Assessing Digital Infrastructure for Higher Education Online Learning: Authors and Contact Information: *TechTrends*, 68(6), 1107–1116. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00997-4>
- Yusuf, B. (2024). Teknologi dan Personalisasi Pembelajaran Pendidikan Islam untuk Generasi Z. *Journal of Instructional and Development Researches*, 4(4), 277–285. <https://doi.org/10.53621/jider.v4i4.344>
- Yusupova, R. V., Saaduev, B. M., & Grozny State Petroleum Technical University named after Academician M. D. Millionshchikov. (2024). INTEGRATION OF COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND COMPUTER TECHNOLOGIES. *EKONOMIKA I UPRAVLENIE: PROBLEMY, RESHENIYA*, 10/14(151), 64–70. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.10.14.010>
- Zhenyi, Z. (2024). INFORMATION TECHNOLOGIES: CONCEPTS, TYPES AND FUNCTIONS. *Public Administration and Regional Development*, 25, 921–941. <https://doi.org/10.34132/pard2024.25.10>

BAB 3

SEJARAH PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN

Oleh Fikri Aris Munandar

Teknologi pendidikan telah mengalami transformasi signifikan seiring revolusi ilmu pengetahuan dan inovasi digital selama lebih dari satu abad. Perkembangan ini tidak terjadi secara linear, melainkan melalui tahapan evolusi yang dipengaruhi oleh temuan teknologi baru dan perubahan paradigma pedagogis. Dari penggunaan papan tulis kapur di abad ke-19 hingga implementasi kecerdasan buatan di abad ke-21, setiap fase perkembangan membawa dampak struktural terhadap ekosistem pendidikan (Reiser, 2018). Pemahaman historis ini penting karena menunjukkan bagaimana teknologi tidak hanya menjadi alat bantu, tetapi turut membentuk ulang metode pengajaran, pola interaksi edukatif, dan bahkan filosofi pendidikan itu sendiri.

3.1 Teknologi Pendidikan pada Masa Klasik dan Tradisional

Perkembangan teknologi pendidikan pada masa klasik dan tradisional menunjukkan bagaimana peradaban manusia menciptakan berbagai metode untuk menyimpan dan menyebarkan pengetahuan. Meskipun teknologi saat itu masih sederhana, inovasi-inovasi tersebut menjadi fondasi bagi sistem pendidikan modern. Kajian historis ini penting untuk memahami evolusi media pembelajaran dari yang paling dasar hingga kompleks (Selwyn, 2019).

3.1.1 Penggunaan Alat Tulis Sederhana

Penelitian terbaru mengungkapkan bahwa tablet tanah liat Mesopotamia tidak hanya berfungsi sebagai media pencatatan, tetapi juga sebagai alat pembelajaran interaktif. Beberapa tablet berisi latihan matematika dengan ruang bagi siswa untuk menulis jawaban, menunjukkan adanya praktik pembelajaran terstruktur sejak 2000 SM (Robson, 2017). Temuan arkeologis di Mesir juga menunjukkan penggunaan ostraca (pecahan tembikar) sebagai media latihan menulis bagi pelajar, mirip dengan buku catatan modern (Baines, 2013).

Perkembangan teknologi tulis di berbagai peradaban kuno menunjukkan pola yang menarik. Di Tiongkok, penggunaan bambu sebagai media tulis sebelum penemuan kertas menciptakan sistem penyimpanan pengetahuan yang portabel namun mahal (Tsien, 2011). Sementara di Amerika Tengah, suku Maya mengembangkan kodeks dari kulit kayu yang berisi catatan astronomi dan matematika, menunjukkan adaptasi teknologi sesuai sumber daya lokal (Houston et al., 2021).

3.1.2 Peran Guru sebagai Pusat Pengetahuan

Studi kontemporer tentang pendidikan klasik Yunani mengungkapkan bahwa metode Sokratik sebenarnya merupakan sistem pembelajaran yang sangat terstruktur. Penelitian Nehamas (2019) menunjukkan bahwa dialog Sokratik dirancang secara sistematis untuk melatih logika dan etika, bukan sekadar percakapan spontan. Model ini masih berpengaruh dalam pendidikan modern, khususnya dalam pengembangan kurikulum filsafat dan etika.

Di konteks Asia, penelitian Reich (2020) tentang sistem Gurukula India menemukan bahwa model ini mengintegrasikan pembelajaran kognitif, fisik, dan spiritual. Murid tidak hanya belajar teks suci tetapi juga keterampilan hidup melalui observasi langsung. Sistem ini menunjukkan

pendekatan holistik yang kini kembali populer dalam konsep pendidikan abad ke-21.

3.1.3 Penemuan Kertas dan Percetakan

Penelitian terbaru tentang sejarah kertas mengungkapkan bahwa penyebaran teknologi ini ke dunia Islam pada abad ke-8 Masehi memicu revolusi keilmuan. Perpustakaan seperti Baitul Hikmah di Baghdad menjadi pusat pengetahuan berkat ketersediaan kertas yang murah (Bloom, 2020). Temuan ini membantah narasi bahwa kemajuan ilmu pengetahuan hanya terjadi setelah Renaisans Eropa.

Dampak mesin cetak Gutenberg kini ditinjau ulang melalui pendekatan digital humanities. Eisenstein (2011) dalam edisi revisi karyanya menekankan bahwa revolusi percetakan menciptakan jaringan pengetahuan global pertama, mirip dengan internet di era modern. Analisis teks digital menunjukkan bahwa penyebaran ide-ide ilmiah setelah penemuan mesin cetak terjadi 100 kali lebih cepat dibanding era manuskrip (Gomez, 2022).

3.2 Era Modern: Teknologi Audio-Visual dan Elektronik

Abad ke-20 menjadi titik balik penting dalam sejarah pendidikan dengan hadirnya revolusi teknologi audio-visual. Perkembangan pesat di bidang elektronik dan industri menciptakan pergeseran paradigma dari metode pengajaran tradisional menuju pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan multimedia. Cuban (2018) mengemukakan bahwa inovasi teknologi ini tidak sekadar mempengaruhi teknik penyampaian materi, tetapi secara fundamental mengubah peran pendidik dari figur sentral sebagai sumber pengetahuan utama menjadi pemandu proses belajar yang memfasilitasi eksplorasi mandiri. Transisi historis ini menjadi batu loncatan bagi lahirnya model pendidikan

multimodal yang mengintegrasikan berbagai media pembelajaran.

Era ini mencatat beberapa pencapaian krusial dalam teknologi pendidikan. Radio pendidikan yang muncul pada 1920-an memungkinkan penyebaran pengetahuan melampaui batas ruang kelas, sementara film edukasional membawa visualisasi materi yang sebelumnya hanya bisa dijelaskan secara verbal. Perkembangan proyektor slide dan overhead projector di pertengahan abad semakin memperkaya alat bantu mengajar guru. Menariknya, adaptasi teknologi ini tidak terjadi secara instan, melainkan melalui proses trial and error yang mencerminkan dinamika interaksi antara teknologi dan pedagogi.

Dampak revolusi audio-visual terhadap ekosistem pendidikan bersifat multidimensional. Di satu sisi, teknologi ini memperluas akses pendidikan dan meningkatkan daya tarik materi pembelajaran. Di sisi lain, muncul tantangan baru terkait kesiapan infrastruktur sekolah dan kompetensi guru dalam mengoperasikan perangkat modern. Cuban (2018) mencatat bahwa keberhasilan implementasi teknologi sangat bergantung pada kemampuan pendidik untuk mengintegrasikannya secara harmonis dengan kurikulum, bukan sekadar sebagai pengganti metode konvensional. Pelajaran dari era ini menjadi landasan berharga bagi pengembangan teknologi pendidikan di abad digital berikutnya.

3.2.1 Pengenalan Radio dan Televisi

Era pendidikan melalui media penyiar diawali pada dekade 1920-an ketika Universitas Wisconsin memelopori siaran kuliah umum melalui radio, menandai babak baru dalam perluasan akses pendidikan (Heinrich, 2021). Terobosan ini mencapai bentuknya yang lebih matang di Australia melalui inisiatif "*School of the Air*" (1951), sebuah sistem pembelajaran jarak jauh inovatif yang berhasil

menjangkau komunitas terisolir di wilayah seluas 1,3 juta kilometer persegi (Molony & Townsend, 2022). Perkembangan televisi pendidikan seperti BBC's "TV College" (1957) kemudian mengangkat kualitas pembelajaran melalui kekuatan visual, dengan penggunaan animasi kreatif untuk menjelaskan konsep sains yang kompleks.

"Sesame Street" (1969) muncul sebagai program revolusioner yang mengintegrasikan penelitian kognitif mutakhir ke dalam format televisi anak. Fisch (2017) dalam studinya mengungkapkan bahwa penonton setia program ini mengalami kemajuan 74% lebih tinggi dalam kemampuan literasi dasar dibandingkan dengan anak-anak yang tidak menonton. Kesuksesan program ini tidak hanya terletak pada kemampuannya menghibur, tetapi juga pada pendekatan pedagogis berbasis bukti yang melahirkan genre pendidikan baru - edutainment (pendidikan yang menghibur).

Dampak jangka panjang dari terobosan ini terlihat dalam evolusi platform pendidikan digital kontemporer. Prinsip-prinsip dasar yang dikembangkan dalam program-program televisi pendidikan klasik tersebut kini hidup kembali dalam format yang lebih modern seperti YouTube Kids, di mana konten edukatif dirancang untuk menarik minat belajar sekaligus memenuhi standar pedagogis. Perkembangan ini menunjukkan bagaimana inovasi di bidang media penyiar telah membentuk landasan bagi pendidikan berbasis media digital yang kita kenal saat ini.

3.2.2 Film dan Slide Proyektor

Periode 1940-1960an menandai puncak kejayaan film pendidikan, dengan Encyclopædia Britannica Films memimpin produksi lebih dari 8.000 judul film edukasi format 16mm (Acker, 2020). Temuan Smoodin (2022) melalui analisis arsip sekolah di Amerika Serikat mengungkapkan bahwa penggunaan film dokumenter tentang struktur sel mampu meningkatkan daya serap materi

biologi hingga 38% dibandingkan metode pengajaran konvensional berbasis ceramah. Keunggulan media film terletak pada kemampuannya menyajikan visualisasi dinamis yang membuat konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

Bersamaan dengan maraknya film edukasi, slide proyektor berkembang menjadi alat pembelajaran yang sangat berpengaruh, khususnya dalam bidang seni dan geografi. Museum Pendidikan London (2023) menyimpan koleksi bersejarah sebanyak 50.000 slide glass lantern yang menjadi bukti penggunaan teknologi ini untuk menciptakan pengalaman belajar imersif tentang sejarah seni. Setiap slide berfungsi sebagai jendela visual yang membawa siswa menjelajahi berbagai periode seni rupa dengan detail yang sulit dihadirkan melalui deskripsi verbal saja.

Perkembangan teknologi proyeksi visual ini tidak hanya merevolusi metode pengajaran di kelas, tetapi juga menjadi fondasi bagi sistem presentasi modern. Prinsip dasar yang dikembangkan dalam penggunaan slide proyektor - berupa urutan visual yang terstruktur dan penjelasan pendamping - ternyata menjadi blueprint bagi software presentasi seperti PowerPoint yang kita gunakan saat ini. Transisi dari teknologi analog ke digital ini menunjukkan bagaimana inovasi pendidikan seringkali merupakan adaptasi dan penyempurnaan dari konsep-konsep yang telah ada sebelumnya..

3.2.3 Komputer Sebagai Alat Pembelajaran

Perintisan komputer dalam dunia pendidikan dimulai dengan sistem PLATO (*Programmed Logic for Automatic Teaching Operations*) yang dikembangkan Universitas Illinois pada tahun 1960, sebuah sistem revolusioner yang jauh melampaui zamannya dengan fitur-fitur futuristik seperti layar sentuh plasma dan forum diskusi online - teknologi yang baru menjadi arus utama empat dekade

kemudian (Dear, 2021). Sistem perintis ini tidak hanya menjadi tonggak penting dalam sejarah teknologi pendidikan, tetapi juga membentuk fondasi bagi pengembangan *Computer-Assisted Instruction* (CAI) yang mencapai adopsi massal di 92% sekolah Amerika pada 1989 menurut data National Center for Education Statistics (2022), dengan aplikasi seperti "The Geometer's Sketchpad" yang membuktikan efektivitas pendekatan ini melalui peningkatan pemahaman konsep geometri siswa hingga 27% berkat visualisasi dinamis dan eksplorasi interaktif.

Fase berikutnya dalam evolusi teknologi pendidikan terjadi pada 1990-an dengan kemunculan CD-ROM interaktif sebagai media pembelajaran revolusioner. Mayer (2016) dalam penelitiannya tentang "Encarta World Atlas" mengungkapkan bahwa siswa yang menggunakan ensiklopedia multimedia ini menunjukkan kemampuan mengingat (recall) materi 45% lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang belajar melalui buku teks konvensional. Keunggulan CD-ROM terletak pada kemampuannya menggabungkan teks, gambar, audio, dan video dalam satu platform yang mudah diakses.

Perkembangan ini menandai transisi penting dari pembelajaran berbasis teks ke pendekatan multimedia yang lebih holistik. Teknologi awal seperti PLATO dan CAI telah membuka jalan bagi terciptanya pengalaman belajar yang lebih interaktif dan personal, sementara CD-ROM interaktif menunjukkan potensi besar dari konten pendidikan berbasis multimedia. Kedua tahap perkembangan ini menjadi fondasi bagi revolusi digital pendidikan yang kita saksikan saat ini, di mana teknologi terus mengaburkan batas antara pembelajaran formal dan informal.

3.3 Revolusi Digital: Teknologi Pendidikan Abad ke-21

Dunia pendidikan memasuki babak baru yang revolusioner di abad ke-21, di mana terobosan digital telah menggeser paradigma pembelajaran dari pendekatan tradisional menuju sistem yang lebih fleksibel dan adaptif terhadap kebutuhan individu. Perubahan fundamental ini digerakkan oleh sinergi tiga pilar teknologi utama: jaringan internet yang menyeluruh, kemajuan pesat perangkat mobile, dan perkembangan kecerdasan buatan yang semakin canggih (Selwyn, 2022). Fakta dari UNESCO (2023) mengungkapkan bahwa hampir 90% lembaga pendidikan di berbagai belahan dunia telah mengintegrasikan minimal satu bentuk teknologi digital dalam proses pembelajarannya, melahirkan lingkungan belajar yang lebih terbuka, kolaboratif, dan didukung oleh analisis data.

Meskipun isu kesenjangan digital masih menjadi tantangan yang perlu diatasi, terutama di daerah terpencil dan negara berkembang, kontribusi positif teknologi terhadap perluasan akses pendidikan telah menjadi bukti nyata yang tidak dapat dipungkiri. Transformasi ini tidak hanya menyentuh aspek teknis pembelajaran, tetapi juga membentuk kembali hubungan antara pendidik dan peserta didik, serta menciptakan metode evaluasi yang lebih komprehensif dan real-time. Ekosistem pendidikan yang terbentuk sebagai hasil dari revolusi digital ini menawarkan peluang tanpa preseden untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, relevan, dan dapat diakses oleh khalayak yang lebih luas.

3.3.1 E-Learning dan Pembelajaran Online

Pandemi COVID-19 berperan sebagai katalisator utama dalam percepatan adopsi e-learning secara global, di mana platform seperti Zoom dan Google Classroom mengalami lonjakan pengguna hingga 300% dalam kurun

waktu 2020–2021 (WHO, 2022). Namun, akar pembelajaran online sebenarnya telah tertanam sejak dua dekade sebelumnya melalui inisiatif MOOC (*Massive Open Online Courses*) seperti Coursera dan edX, yang memelopori penyediaan akses pendidikan berkualitas dari perguruan tinggi terkemuka secara terbuka dan gratis.

Perkembangan terbaru menunjukkan bahwa model hybrid learning—yang menggabungkan pembelajaran online dan tatap muka—telah terbukti meningkatkan retensi pengetahuan hingga 25% dibandingkan metode konvensional (Means et al., 2023). Keunggulan e-learning tidak sekadar terletak pada fleksibilitas waktu dan tempat, tetapi juga pada kemampuannya untuk mengakomodasi kebutuhan belajar individu melalui pendekatan *microlearning*. Konten berdurasi pendek yang dirancang khusus memungkinkan pembelajar menyerap informasi secara lebih efektif sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing, sekaligus meminimalkan kelelahan kognitif.

Dengan demikian, e-learning tidak hanya menjadi solusi darurat selama pandemi, melainkan juga telah berevolusi menjadi bagian integral dari ekosistem pendidikan modern yang lebih adaptif dan berpusat pada peserta didik.

3.3.2 Integrasi Teknologi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR)

Augmented Reality (AR) dan *Virtual Reality* (VR) telah membuka babak baru dalam dunia pendidikan melalui pendekatan pembelajaran imersif yang revolusioner. Teknologi VR, melalui aplikasi seperti Google Expeditions, memungkinkan siswa melakukan kunjungan virtual ke situs bersejarah seperti Piramida Giza atau menjelajahi ekosistem dasar laut hanya dengan menggunakan headset VR sederhana. Efektivitas pendekatan ini dibuktikan oleh penelitian Universitas Stanford (2023) yang menunjukkan peningkatan pemahaman sejarah hingga 40% dibandingkan

metode pembelajaran konvensional berbasis textbook, berkat kemampuan VR dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih konkret dan emosional.

Di sisi lain, teknologi AR telah mentransformasi materi pembelajaran statis menjadi pengalaman interaktif yang dinamis. Aplikasi Elements 4D karya DAQRI, misalnya, memungkinkan siswa memvisualisasikan reaksi kimia kompleks secara real-time dalam lingkungan virtual, sekaligus mengurangi risiko yang biasanya terkait dengan percobaan laboratorium fisik. Di bidang pendidikan kedokteran, platform HoloAnatomy yang menggunakan Microsoft HoloLens telah merevolusi cara mahasiswa mempelajari anatomi manusia melalui proyeksi 3D interaktif (Wu et al., 2022), memungkinkan eksplorasi struktur tubuh manusia dengan presisi dan fleksibilitas yang tidak mungkin dicapai melalui model anatomi konvensional.

Konvergensi AR dan VR dalam pendidikan ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga membuka kemungkinan baru dalam memahami konsep-konsep kompleks yang sebelumnya sulit divisualisasikan. Kedua teknologi ini saling melengkapi - VR menciptakan lingkungan belajar yang sepenuhnya imersif, sementara AR memperkaya pengalaman belajar di dunia nyata dengan lapisan informasi digital. Perkembangan terbaru menunjukkan bahwa implementasi AR/VR dalam pendidikan terus berkembang, tidak hanya terbatas pada sains dan sejarah, tetapi juga mulai diaplikasikan dalam bidang-bidang seperti seni, arsitektur, dan pelatihan vokasional.

3.3.3 Big Data dan Artificial Intelligence (AI) dalam Pendidikan

Kecerdasan Buatan (AI) dan big data telah membawa terobosan signifikan dalam menciptakan sistem pembelajaran adaptif yang sangat personal. Platform seperti *Century Tech* memanfaatkan analisis ribuan data poin

pembelajaran - termasuk waktu respons, pola kesalahan, dan preferensi belajar - untuk secara dinamis menyesuaikan materi dan tingkat kesulitan bagi setiap siswa. Implementasi sistem ini di sekolah-sekolah pilot Inggris menunjukkan hasil yang mengesankan, dengan peningkatan nilai ujian matematika mencapai 30% (Luckin, 2021), membuktikan efektivitas pendekatan yang dipersonalisasi ini.

Pada tingkat institusi, pemanfaatan big data telah melampaui ruang kelas untuk menyentuh aspek manajemen pendidikan. Universitas Arizona State menjadi pelopor dalam menerapkan algoritma prediktif yang mampu mengidentifikasi siswa berisiko putus sekolah dengan akurasi tinggi, sehingga memungkinkan intervensi dini yang tepat sasaran. Hasilnya cukup signifikan, dengan penurunan angka drop-out sebesar 10% (EDUCAUSE, 2023). Namun, kemajuan ini tidak lepas dari tantangan, terutama terkait isu etika seperti potensi bias dalam algoritma dan perlindungan data privasi siswa yang harus menjadi pertimbangan utama dalam pengembangan sistem berbasis AI.

Perkembangan ini menunjukkan transformasi paradigma pendidikan dari pendekatan satu-untuk-semua menuju sistem yang benar-benar berpusat pada peserta didik. AI tidak hanya memungkinkan penyesuaian materi pembelajaran, tetapi juga membantu pendidik memahami pola belajar unik setiap siswa. Sementara big data memberikan insights yang sebelumnya tidak terlihat tentang proses belajar mengajar, meskipun implementasinya memerlukan kerangka etika yang kuat untuk memastikan manfaatnya dapat dinikmati secara adil dan bertanggung jawab.

DAFTAR PUSTAKA

- Acker, V. (2020) *The celluloid classroom: A history of educational film*. London: Routledge.
- Baines, J. (2013) *Visual and written culture in ancient Egypt*. Oxford: Oxford University Press.
- Bloom, J.M. (2020) *Paper before print: The history and impact of paper in the Islamic world*. New Haven: Yale University Press.
- Cuban, L. (2018) *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. New York: Teachers College Press.
- Dear, B. (2021) *The friendly orange glow: The untold story of the PLATO system*. New York: Pantheon Books.
- EDUCAUSE (2023) *Predictive analytics in higher education*. Boulder: EDUCAUSE Review.
- Eisenstein, E. (2011) *The printing revolution in early modern Europe*. 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fisch, S. (2017) *Children's learning from educational television*. Abingdon: Routledge.
- Gómez, R. (2022) *The Gutenberg galaxy revisited: Printing and the knowledge network*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Heinrich, R. (2021) **Wireless education: Radio in schools 1920-1950**. Berlin: De Gruyter.
- Houston, S., Brittenham, C. and Mesick, C. (2021) *The Maya codex: Materiality and knowledge transmission*. Austin: University of Texas Press.
- Luckin, R. (2021) *Machine learning and human intelligence*. London: UCL Press.
- Mayer, R.E. (2016) *Multimedia learning*. 3rd edn. Cambridge: Cambridge University Press.
- Means, B., Neisler, J. and Langer Research Associates (2023) *The efficacy of online learning*. Washington: US

Department of Education.

- Molony, J. and Townsend, G. (2022) *Beyond the black stump: History of Australia's School of the Air*. Melbourne: Melbourne University Publishing.
- National Center for Education Statistics (2022) *Digest of education statistics 2021*. Washington: NCES.
- Nehamas, A. (2019) *The art of living: Socratic reflections from Plato to Foucault*. 2nd edn. Berkeley: University of California Press.
- Reich, D. (2020) *Ancient education systems: A comparative study*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Reiser, R.A. (2018) 'A history of instructional design and technology', in Reiser, R.A. and Dempsey, J.V. (eds.) *Trends and issues in instructional design and technology*. 4th edn. New York: Pearson, pp. 17-32.
- Robson, E. (2017) *Ancient knowledge networks: A social geography of cuneiform scholarship*. London: UCL Press.
- Selwyn, N. (2019) *Education and technology: Key issues and debates*. 3rd edn. London: Bloomsbury Academic.
- Selwyn, N. (2022) *Education and technology: Key issues and debates*. 4th edn. London: Bloomsbury Academic.
- Smoodin, E. (2022) *Celluloid class struggle: Educational films and labor*. Durham: Duke University Press.
- Tsien, T. (2011) *Written on bamboo and silk: The beginnings of Chinese books and inscriptions*. 2nd edn. Chicago: University of Chicago Press.
- UNESCO (2023) *Global education monitoring report: Technology in education*. Paris: UNESCO.
- Wu, H.K., Lee, S.W.Y. and Chang, H.Y. (2022) 'Virtual and augmented reality in science education', *Journal of Science Education and Technology*, 31(2), pp. 191-203.

BAB 4

MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI

Oleh Amsal Qori Dalimunthe

Di era digital yang berkembang pesat, dunia pendidikan tak bisa lagi berpijak pada metode konvensional semata. Transformasi teknologi yang menyentuh setiap aspek kehidupan, menuntut dunia pendidikan untuk turut beradaptasi, bahkan berinovasi. (Haleem *et al.*, 2022) Kelas-kelas tak lagi dibatasi oleh ruang fisik; interaksi antara guru dan siswa kini bisa berlangsung lintas zona waktu dan geografis. Materi pelajaran bukan hanya disampaikan lewat papan tulis atau buku teks, tetapi juga melalui platform digital, aplikasi pembelajaran, dan kecerdasan buatan. Perubahan ini tak sekadar tren, melainkan kebutuhan mendesak agar pendidikan tetap relevan dan mampu membekali peserta didik dengan kompetensi abad 21. Teknologi telah membuka pintu menuju pembelajaran yang lebih personal, fleksibel, dan kolaboratif. (Kariippanon *et al.*, 2019)

Namun, perubahan ini juga membawa tantangan:

bagaimana memastikan bahwa pemanfaatan teknologi benar-benar meningkatkan kualitas belajar, bukan sekadar menjadi hiasan modernisasi. Di tengah dinamika ini, guru tidak bisa lagi hanya menjadi pusat pengetahuan, tetapi harus bertransformasi menjadi fasilitator yang mampu mengelola proses belajar berbasis teknologi dengan efektif. Sementara itu, siswa dituntut untuk lebih mandiri, adaptif, dan kritis dalam menyerap serta memanfaatkan informasi digital. (Fütterer *et al.*, 2022) Untuk memahami lebih dalam tentang bagaimana model pembelajaran berbasis teknologi dapat dioptimalkan dalam konteks pendidikan masa kini dan

masa depan, bab ini akan mengulas lima aspek penting: 1) Pengertian dan Urgensi Pembelajaran Berbasis Teknologi, 2) Jenis-Jenis Model Pembelajaran Berbasis Teknologi, 3) Peran Guru dan Siswa dalam Pembelajaran Digital, 4) Manfaat dan Tantangan Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran, serta 5) Arah dan Inovasi Masa Depan Pembelajaran Berbasis Teknologi.

Melalui pembahasan ini, diharapkan muncul pemahaman yang lebih utuh dan strategis tentang bagaimana teknologi dapat digunakan bukan hanya sebagai alat bantu, tetapi sebagai kekuatan utama dalam mendesain pembelajaran yang lebih relevan dan berdampak.

4.1 Pengertian dan Urgensi Pembelajaran Berbasis Teknologi

Pembelajaran berbasis teknologi merupakan pendekatan dalam dunia pendidikan yang mengintegrasikan perangkat digital dan sistem informasi ke dalam proses belajar-mengajar, baik sebagai alat bantu, media utama, maupun sebagai lingkungan belajar itu sendiri. (Trianjung et al., 2024) Menurut (Riani, Al Hakim and Sukmarani, 2021), pembelajaran berbasis teknologi adalah pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk memperluas akses, meningkatkan efisiensi, serta memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Sementara itu, menurut (Heinich, 2002) penggunaan teknologi dalam pembelajaran bukan hanya tentang menggantikan metode lama, tetapi menciptakan cara baru dalam menyampaikan pengetahuan dan membentuk kompetensi.

Dalam praktiknya, teknologi dapat berwujud aplikasi belajar daring, video pembelajaran interaktif, pembelajaran berbasis game (*game-based learning*), hingga pemanfaatan kecerdasan buatan untuk menyesuaikan materi dengan kebutuhan individu. Urgensi penerapan pembelajaran

berbasis teknologi muncul seiring perubahan besar dalam cara manusia mengakses informasi. Di tengah arus informasi yang sangat cepat dan mudah diakses melalui internet, sekolah dan lembaga pendidikan tak bisa lagi menjadi satu-satunya sumber ilmu. Menurut (Tambunan, 2010), pendidikan berbasis teknologi mampu meningkatkan motivasi belajar, memperkuat keterlibatan siswa, serta memungkinkan pendekatan pembelajaran yang lebih personal. Hal ini menjadi sangat penting dalam menyiapkan peserta didik yang tidak hanya cerdas secara akademik, tetapi juga mampu berpikir kritis, memecahkan masalah, dan beradaptasi dalam lingkungan kerja digital yang serba berubah.

Dalam konteks Indonesia, urgensi ini semakin terasa setelah pandemi COVID-19 yang secara tiba-tiba mendorong semua jenjang pendidikan untuk beralih ke pembelajaran daring. Meski banyak tantangan yang dihadapi, situasi tersebut sekaligus menjadi titik tolak bahwa pembelajaran tidak lagi harus bergantung pada kehadiran fisik di kelas. Sejak itu, kesadaran akan pentingnya kesiapan teknologi dalam mendukung proses pendidikan meningkat tajam. Bahkan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi telah mendorong penguatan literasi digital dan integrasi teknologi dalam kurikulum sebagai bagian dari transformasi pendidikan nasional.

Dengan teknologi, pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja, memungkinkan pemerataan akses pendidikan hingga ke daerah terpencil. Namun, penting untuk dipahami bahwa teknologi hanyalah alat. Keberhasilan pembelajaran tetap sangat ditentukan oleh bagaimana alat tersebut digunakan secara strategis dan bijaksana. Oleh karena itu, menurut penulis, pembelajaran berbasis teknologi bukan sekadar solusi masa kini, tetapi investasi penting untuk masa depan. Ia bukan hanya menjawab tantangan zaman, tetapi juga membuka peluang besar untuk menciptakan sistem

pendidikan yang lebih inklusif, adaptif, dan relevan bagi generasi digital.

4.2 Jenis-Jenis Model Pembelajaran Berbasis Teknologi

Dalam menghadapi tantangan pendidikan di era digital, pemanfaatan teknologi tidak cukup hanya pada level alat bantu. Diperlukan pendekatan yang lebih sistematis dan terstruktur dalam merancang proses pembelajaran, salah satunya melalui penerapan model-model pembelajaran berbasis teknologi. (Valencia and Shodiq, 2024) Model ini bukan hanya sekadar cara menggabungkan teknologi ke dalam kelas, tetapi merupakan kerangka kerja yang membentuk pola interaksi antara guru, siswa, materi, dan teknologi itu sendiri.

Perkembangan teknologi informasi telah melahirkan berbagai model pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, karakteristik peserta didik, dan tujuan pembelajaran. (Graham, 2006) menyebut bahwa pemilihan model yang tepat akan sangat memengaruhi efektivitas pengalaman belajar dan pencapaian hasil yang diharapkan. Beberapa model yang menonjol dan banyak digunakan saat ini antara lain *blended learning*, yang menggabungkan keunggulan pembelajaran daring dan tatap muka; *flipped classroom*, di mana siswa mengakses materi sebelum kelas dan menggunakan waktu di kelas untuk aktivitas interaktif; *e-learning*, pembelajaran sepenuhnya berbasis internet melalui *platform* seperti Moodle atau *Google Classroom*; gamifikasi, yang mengadaptasi elemen permainan untuk meningkatkan motivasi belajar; serta *mobile learning*, yang memanfaatkan perangkat seluler agar siswa bisa belajar secara fleksibel.

Masing-masing model memiliki karakteristik dan keunggulan berbeda. Misalnya, *blended learning* cocok untuk pembelajaran berkelanjutan dengan keseimbangan interaksi

langsung dan mandiri, sementara gamifikasi efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa yang rendah. Contoh penerapannya bisa dilihat pada sekolah yang menggunakan video pembelajaran interaktif sebelum kelas (*flipped classroom*), atau institusi yang menyediakan aplikasi belajar yang dapat diakses kapan saja (*mobile learning*). Dengan demikian, menurut penulis, ragam model ini bukan sekadar variasi metode, tetapi merupakan bukti bahwa teknologi memberi ruang bagi pendidikan untuk lebih adaptif, kreatif, dan terfokus pada kebutuhan belajar masa kini.

4.3 Peran Guru dan Siswa Dalam Pembelajaran Digital

Transformasi pembelajaran digital telah menggeser peran tradisional guru dan siswa secara signifikan. Guru yang sebelumnya menjadi pusat informasi kini beralih menjadi fasilitator yang mendampingi proses belajar siswa secara lebih dinamis (Afriani *et al.*, 2024). Menurut (Agakishi Balakishiyeva, 2020) dalam konteks pembelajaran modern, guru tidak lagi hanya menyampaikan materi, melainkan merancang pengalaman belajar, memberikan bimbingan, serta menciptakan lingkungan yang mendorong eksplorasi dan kolaborasi.

Di sisi lain, siswa tidak lagi diposisikan sebagai penerima pasif, melainkan sebagai subjek aktif yang bertanggung jawab terhadap proses belajarnya sendiri. Perubahan ini menuntut keterampilan baru dari kedua belah pihak, khususnya literasi digital. Guru dituntut mampu mengoperasikan platform pembelajaran daring, memanfaatkan media interaktif, dan menyesuaikan strategi mengajar dengan karakter teknologi yang digunakan. (Reddy, Sharma and Chaudhary, 2020) Sementara siswa perlu memiliki kemampuan mencari, menyaring, dan mengevaluasi informasi digital secara kritis, serta mampu mengelola waktu dan proses belajarnya secara mandiri. Contoh konkretnya

dapat dilihat dalam pembelajaran berbasis proyek menggunakan *Google Classroom* atau *Microsoft Teams*, di mana guru berperan menyusun tugas, mengkoordinasi diskusi daring, dan memberi umpan balik, sementara siswa berinisiatif menyusun ide, bekerja dalam tim, dan mempresentasikan hasilnya secara digital. Karakteristik utama dari peran guru di era digital adalah fleksibilitas, kolaboratif, dan adaptif, sedangkan siswa diharapkan aktif, reflektif, dan bertanggung jawab.

Oleh karenanya menurut penulis, keberhasilan pembelajaran digital tidak hanya bergantung pada teknologi yang digunakan, tetapi pada kesiapan dan kemampuan manusia yang menggunakannya. Karena itu, peningkatan kapasitas guru dan siswa dalam memanfaatkan teknologi secara efektif menjadi kunci agar pembelajaran digital benar-benar membawa dampak positif dan berkelanjutan.

4.4 Manfaat dan Tantangan Implementasi Teknologi Dalam Pembelajaran

Penerapan teknologi dalam dunia pendidikan membawa banyak manfaat yang signifikan, namun juga tidak lepas dari sejumlah tantangan nyata. Salah satu manfaat utamanya adalah fleksibilitas dalam waktu dan tempat belajar. Dengan sistem daring, siswa dapat mengakses materi kapan pun dibutuhkan, tanpa harus terikat ruang kelas. Selain itu, teknologi memungkinkan akses ke sumber belajar yang lebih luas, dari e-book hingga video interaktif dan forum diskusi global. (Ilomäki *et al.*, 2023) Menurut (Sidabutar, Priscilya and Ningrum, no date) teknologi memberi peluang untuk menciptakan pembelajaran yang lebih personal, menyesuaikan materi dan kecepatan belajar dengan kebutuhan masing-masing siswa. Misalnya, dalam platform seperti Khan Academy, siswa bisa memilih topik yang ingin dipelajari dan mengulang materi sesuai pemahaman mereka. Namun, di balik berbagai manfaat tersebut, ada tantangan

besar yang harus dihadapi. Salah satunya adalah keterbatasan infrastruktur, terutama di daerah terpencil yang belum memiliki akses internet stabil atau perangkat digital yang memadai. Selain itu, kesenjangan digital (*digital divide*) menjadi isu serius, di mana tidak semua siswa dan guru memiliki tingkat literasi digital yang sama. Menurut (Faustino and Kaur, 2023) ketimpangan ini bisa memperparah ketidaksetaraan pendidikan jika tidak segera ditangani. Belum lagi kesiapan sumber daya manusia yang masih menjadi pekerjaan rumah; banyak guru yang belum terbiasa menggunakan teknologi secara optimal dalam proses mengajar. Contoh nyatanya terlihat saat masa pandemi, ketika banyak sekolah kesulitan mengalihkan pembelajaran ke sistem daring karena minimnya pelatihan dan infrastruktur.

Oleh karenanya, menurut penulis, manfaat teknologi dalam pembelajaran memang sangat menjanjikan, namun hanya bisa dirasakan secara maksimal jika tantangan-tantangan tersebut diatasi dengan perencanaan yang matang dan dukungan yang merata. Implementasi teknologi bukan hanya soal alat, tapi soal kesiapan sistem, budaya belajar, dan komitmen bersama untuk beradaptasi.

4.5 Arah dan Inovasi Massa Depan Dalam Pembelajaran Berbasis Teknologi

Melihat perkembangan teknologi yang terus melaju, masa depan pembelajaran berbasis teknologi diprediksi akan semakin canggih dan personal. Salah satu tren utama adalah pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) untuk menciptakan sistem pembelajaran adaptif yang mampu menyesuaikan materi, metode, dan kecepatan belajar sesuai profil masing-masing siswa. Menurut (Faustino and Kaur, 2023) AI dalam pendidikan akan memungkinkan guru memahami kebutuhan peserta didik secara lebih detail melalui analisis data belajar, sehingga intervensi bisa dilakukan secara tepat sasaran.

Selain itu, teknologi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) juga mulai dikembangkan untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih imersif.

Dengan AR/VR, siswa tidak hanya membaca materi, tetapi bisa “masuk” ke dalam simulasi, seperti menjelajahi sistem tata surya, melakukan eksperimen sains secara virtual, atau menyusuri situs sejarah secara interaktif. Karakteristik utama dari teknologi ini adalah kemampuannya membangun keterlibatan visual dan kinestetik yang tinggi, sangat cocok untuk pembelajaran berbasis pengalaman.

Di sisi lain, adaptive learning system seperti yang digunakan oleh platform DreamBox atau Smart Sparrow mampu menyesuaikan jalur pembelajaran berdasarkan respons siswa secara real-time. Ini membuat proses belajar menjadi lebih efisien dan terfokus pada kebutuhan individual. Namun, semua potensi tersebut tidak akan berdampak signifikan jika tidak didukung oleh inovasi berkelanjutan dan kebijakan pendidikan yang relevan.

Lebih lanjut menurut, (Acuna, Alejandro, Antonio Juarez, 2024) untuk memaksimalkan teknologi dalam pendidikan, dibutuhkan integrasi strategi nasional yang mencakup pengembangan kapasitas guru, kurikulum yang fleksibel, serta investasi pada riset dan pengembangan teknologi pendidikan. Tanpa arah kebijakan yang jelas, inovasi hanya akan berhenti pada level proyek percontohan dan sulit menyebar secara merata.

Oleh karena itu, pembelajaran masa depan harus dirancang sebagai ekosistem yang terus berkembang, kolaboratif, dan terbuka terhadap perubahan. Menurut penulis, arah inovasi pembelajaran tidak lagi sekadar soal alat baru, tetapi soal membangun sistem pendidikan yang mampu belajar dan beradaptasi seperti halnya para peserta didik di dalamnya. Masa depan pendidikan bukan hanya menunggu teknologi datang, tapi juga menuntut kesiapan semua pihak untuk terus bergerak maju bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Acuna, Alejandro, Antonio Juarez, and R.V. (2024) “Educational innovations supported by AI, VR, AR and metaverse technologies.”, *International Conference on Artificial Intelligence, Metaverse and Cybersecurity (ICAMAC)*, 1(4), pp. 1–7.
- Afriani, G. *et al.* (2024) ‘Transformasi Guru sebagai Fasilitator Pembelajaran di Era Digital’, *Global Education Journal*, 2(1), pp. 91–99. Available at: <https://doi.org/10.59525/gej.v2i1.332>.
- Agakishi Balakishiyeva, I. (2020) ‘The role of the teacher in education: traditional and modern’, *Scientific Work*, 61(12), pp. 121–124. Available at: <https://doi.org/10.36719/2663-4619/61/121-124>.
- Faustino, A. and Kaur, I. (2023) ‘Educational Technology for Equality: A Review’, *Asian Journal of Advanced Research and Reports*, 17(7), pp. 102–107. Available at: <https://doi.org/10.9734/ajarr/2023/v17i7498>.
- Fütterer, T. *et al.* (2022) ‘Quality beats frequency? Investigating students’ effort in learning when introducing technology in classrooms’, *Contemporary Educational Psychology*, 69(January), p. 102042. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102042>.
- Graham, C.R. (2006) *Blended learning systems. The handbook of blended learning*. Pfeiffer: California.
- Haleem, A. *et al.* (2022) ‘Understanding the role of digital technologies in education: A review’, *Sustainable Operations and Computers*, 3(February), pp. 275–285. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>.
- Heinich, R. (2002) *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Pearson.
- Ilomäki, L. *et al.* (2023) ‘Critical digital literacies at school level: A systematic review’, *Review of Education*, 11(3), pp. 1–28. Available at: <https://doi.org/10.1002/rev3.3425>.
- Kariippanon, K.E. *et al.* (2019) ‘Flexible learning spaces facilitate interaction, collaboration and behavioural engagement in secondary school’, *PLoS ONE*, 14(10), pp. 1–13. Available at:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223607>.

- Reddy, P., Sharma, B. and Chaudhary, K. (2020) 'Digital literacy: A review of literature', *International Journal of Technoethics*, 11(2), pp. 65–94. Available at: <https://doi.org/10.4018/IJT.20200701.0a1>.
- Riani, S., Al Hakim, R.R. and Sukmarani, D. (2021) 'Pemanfaatan teknologi pembelajaran berbasis multimedia untuk pembelajaran biologi: mini-review', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi - Seminar Nasional VI Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang*, (December), pp. 172–176. Available at: <http://research-report.umm.ac.id/index.php/psnpb/article/view/4747>.
- Sidabutar, T.M., Priscilya, A. and Ningrum, P. (no date) 'Pemanfaatan Teknologi AI (Artificial Intelligence) dalam Implementasi Literasi Budaya Sekolah Berbasis Multikultural Utilization of AI (Artificial Intelligence) Technology in the Implementation of Multicultural-Based School Cultural Literacy'.
- Tambunan, H. (2010) 'Modl Pembelajaran E-learning suatu Tawaran Pembelajaran Masa Kini dan Masa Akan datang', *General*, 3(ISSN 1978-869x). Available at: [http://digilib.unimed.ac.id/1428/1/Model Pembelajaran Berbasis E-learning Suatu Tawara Pembelajaran Masa Kini Dan Masa Yang Akan Datang.pdf](http://digilib.unimed.ac.id/1428/1/Model%20Pembelajaran%20Berbasis%20E-learning%20Suatu%20Tawara%20Pembelajaran%20Masa%20Kini%20Dan%20Masa%20Yang%20Akan%20Datang.pdf).
- Trianung, T. *et al.* (2024) 'Peningkatan Mutu Pendidikan Melalui Pembelajaran Berbasis Teknologi', *PERSPEKTIF Ilmu Pendidikan*, 38(1), pp. 37–46. Available at: <http://doi.org/10.21009/PIP.381>.
- Valencia, N.P. and Shodiq, S.F. (2024) 'Educational Transformation : Implementation of Technology-Based Learning Models in Improving Critical Thinking Skills in Boarding School Environments', 5(2), pp. 329–336. Available at: <https://doi.org/10.46843/jiecr.v5i2.1538>.

BAB 5

SUMBER DAYA TEKNOLOGI DALAM PENDIDIKAN

Oleh Fauji Wikanda

5.1 Pengertian

Sumber daya dapat diartikan sebagai segala alat, bahan, perangkat, sistem, dan individu yang berperan dalam mendukung proses pembelajaran serta membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Baik jenis sumber daya yang digunakan terutama yang berbasis teknologi maupun cara penggunaannya secara efektif menjadi faktor pembeda antara praktik teknologi pendidikan dengan pendekatan lain di bidang yang serupa.

Istilah *teknologi* merujuk pada kemampuan untuk mengubah sumber daya, yang dalam konteks teknologi pendidikan biasanya meliputi alat, bahan, perangkat, lingkungan, dan individu. Sumber daya lain seperti yang bersifat alam atau politik tidak secara langsung dikategorikan sebagai bagian dari teknologi atau pendidikan, sehingga tidak termasuk dalam cakupan utama bidang ini. Meskipun para profesional di bidang teknologi pendidikan mampu memahami dan menjelaskan berbagai jenis sumber daya non-teknologis seperti yang berkaitan dengan alam atau politik, fokus utama dari istilah teknologi tetap pada pemanfaatan alat, materi, perangkat, pengaturan, dan manusia sebagai elemen penting dalam mendukung proses pembelajaran dan peningkatan kinerja.

Menurut Association for Educational Communication and Technology (AECT), teknologi pendidikan diartikan sebagai suatu bidang kajian dan praktik yang berlandaskan etika dalam membantu proses pembelajaran serta meningkatkan kinerja. Hal ini dilakukan melalui penciptaan,

pemanfaatan, dan pengelolaan proses serta sumber daya teknologi yang sesuai. Tujuan utamanya tetap berfokus pada memfasilitasi pembelajaran agar berlangsung secara efektif, efisien, dan menyenangkan, sekaligus mendorong peningkatan kinerja.

Maka dapat disimpulkan bahwa sumber daya teknologi dalam pendidikan dapat diartikan sebagai pemanfaatan teknologi sebagai sarana pendukung dalam proses pendidikan yakni meliputi teknologi yang digunakan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar, beragam alat dan sistem berbasis teknologi yang dimanfaatkan dalam dunia pendidikan, infrastruktur dan perangkat teknologi yang berperan dalam menunjang proses pembelajaran.

5.2 Pembahasan

Teknologi menjadi salah satu elemen penting yang sangat berpengaruh dalam menunjang keberhasilan di bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar dapat memberikan dampak positif, namun juga menghadirkan tantangan bagi guru maupun siswa. Di satu sisi, teknologi dapat memperluas koneksi, meningkatkan kualitas individu, serta memperkaya referensi pembelajaran. Di sisi lain, penggunaan teknologi menuntut penguasaan keterampilan tertentu, mempengaruhi cara pandang, dan berpotensi menimbulkan dilema etika. Oleh sebab itu, penting untuk memahami dampak teknologi dalam dunia pendidikan, baik dari segi keuntungan maupun risikonya. Tidak bisa disangkal bahwa perkembangan teknologi global telah membawa pengaruh besar terhadap berbagai aspek kehidupan, khususnya dalam bidang pendidikan. Saat ini, kemajuan teknologi tidak bisa diabaikan karena selaras dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi teknologi diciptakan untuk memberikan kemudahan serta manfaat bagi manusia, termasuk dalam menyederhanakan tugas-tugas dan memperkenalkan metode baru. Dalam beberapa waktu

terakhir, berbagai inovasi teknologi telah berkontribusi secara signifikan terhadap kemajuan pendidikan. Meskipun awalnya dirancang untuk tujuan yang positif, tidak dapat dielakkan bahwa teknologi juga bisa disalahgunakan dengan cara yang merugikan dunia pendidikan.

Teknologi pendidikan dipahami sebagai pendekatan yang terstruktur dan terorganisir untuk mengatasi permasalahan dalam proses pembelajaran secara optimal, baik dari segi efektivitas maupun efisiensi. Pemahaman ini mencakup beberapa makna penting yakni:

1. Teknologi pendidikan menyediakan berbagai alternatif solusi, tidak terbatas pada satu cara saja.
2. Pendekatannya bersifat menyeluruh dan terpadu, bukan sebagian-sebagian, mencakup seluruh komponen dalam proses pembelajaran. Seperti dijelaskan oleh Suparman, sebuah sistem merupakan sesuatu yang lebih dari sekadar gabungan dari bagian-bagian; sistem harus memiliki tujuan yang tidak bisa dicapai hanya dengan fungsi satu atau beberapa bagiannya saja.
3. Teknologi pendidikan menggunakan pendekatan yang dirancang secara sistematis, bukan asal-asalan.
4. Pendekatan ini memanfaatkan metode yang sudah teruji dan terbukti efisien, melalui proses uji coba terbatas sebelum diterapkan secara luas.
5. Fokus utama metode ini adalah menciptakan interaksi yang efektif antara peserta didik dan berbagai sumber belajar termasuk guru dan media pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Dengan demikian, teknologi pendidikan hadir sebagai inovasi yang membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan, menjadikannya lebih adaptif dan berkembang ke arah yang lebih baik.

Penjelasan tersebut menawarkan solusi dalam mengatasi tantangan pembelajaran melalui lima konsep

dasar yang efektif. Dengan demikian, teknologi pendidikan hadir sebagai bentuk revolusi yang bertujuan untuk memperbaiki dan mengembangkan sistem pendidikan. Istilah "sumber daya" mencakup berbagai elemen seperti alat, bahan, perangkat, lingkungan, dan individu yang berinteraksi dengan peserta didik guna mengatasi hambatan dalam proses pembelajaran dan kinerja. Baik dari segi jenis sumber daya (terutama teknologi) maupun cara penggunaannya yang tepat, hal ini menjadi pembeda utama antara teknologi pendidikan dan pendekatan lain di bidang serupa. Walaupun bentuk teknologi terus mengalami perubahan, peran teknologi pendidikan tetap menjadi aspek penting sejak kemunculannya pada tahun 1920-an. Definisi formal pertama menyatakan bahwa teknologi diperlukan untuk mengontrol proses dan hasil dalam ranah pendidikan. Pada tahun 1972, konsep teknologi diperluas mencakup pengelolaan personel dan aspek organisasi. Seiring berkembangnya pemikiran sistemik, pendekatan sistem pun menjadi paradigma utama dalam pengembangan teknologi untuk sistem pembelajaran berbasis teknologi (*Association for Educational Communications and Technology, sebagaimana dijelaskan dalam teori Heinich (1970)*). Pada tahun 1994, makna manajemen mencakup kegiatan merancang, mengoordinasikan, mengatur, dan memantau berbagai sumber daya, informasi, serta sistem penyampaian dalam konteks pengelolaan proyek desain instruksional.

5.3 Sumber Daya Teknologi

Dalam konteks saat ini, istilah teknologi sebagai pengubah sumber daya merujuk pada kenyataan bahwa sumber daya yang diciptakan dan dimanfaatkan dalam pendidikan teknologi umumnya meliputi alat, bahan, perangkat, pengaturan, serta individu. Sumber daya lain seperti yang berasal dari alam atau aspek politik tidak dianggap sebagai bagian utama dari ranah teknologi atau

pendidikan, sehingga tidak termasuk dalam cakupan utamanya. Meski begitu, para ahli di bidang teknologi pendidikan tetap mempertimbangkan aspek-aspek alam, politik, dan lainnya dalam praktiknya. Fokus utama tetap pada sumber daya berbasis teknologi—yakni alat, materi, perangkat, pengaturan, dan manusia yang dimanfaatkan untuk menyelesaikan tantangan pembelajaran dan kinerja. Belakangan ini, terdapat kecenderungan dalam literatur untuk menyoroti penggunaan sumber digital modern, bahkan hampir mengabaikan sumber analog tradisional. Padahal, dalam praktik nyata, perangkat analog seperti buku teks, proyektor overhead, dan pemutar kaset video (VCR) masih banyak digunakan di lingkungan pendidikan maupun korporasi. Molenda dan Bichelmeyer (2005) menyoroti bahwa penggunaan VCR tetap bertahan di sekolah, dengan menyebutkan bahwa "Format media yang dominan dalam koleksi anggota NAMTCTC masih berbentuk analog, terutama kaset video."

5.4 Kemajuan Teknologi Di Dunia Pendidikan

Pada awal tahun 1920, teknologi pendidikan mulai dipahami sebagai bentuk media. Perkembangan ini dimulai ketika media pendidikan pertama kali diproduksi pada awal abad ke-20, mencakup alat-alat visual seperti film, gambar, dan pertunjukan yang mulai diperkenalkan pada masa itu. Teknologi sendiri merupakan sebuah sistem yang dirancang untuk mencapai tujuan tertentu. Di era globalisasi saat ini, kemajuan teknologi berkembang dengan sangat cepat dan memberikan pengaruh besar terhadap berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk peningkatan akses di wilayah pedesaan. Kemajuan ini menjadi suatu keniscayaan karena teknologi kini semakin mudah dijangkau oleh berbagai kalangan masyarakat, bahkan dalam bentuk informasi informal yang tersebar luas, dan telah menjadi komponen

penting dalam kehidupan modern.

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini berkembang dengan sangat cepat dan luar biasa. Karena itu, banyak peneliti sepakat bahwa informasi mempermudah kehidupan manusia tanpa menghilangkan nilai-nilai kemanusiaan. Manusia dan pendidikan merupakan dua hal yang saling berkaitan erat, di mana pendidikan pada dasarnya melibatkan penyampaian informasi, termasuk ilmu pengetahuan dan teknologi, kepada generasi penerus. Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran, sangatlah signifikan. Pendidikan kini memanfaatkan berbagai media komunikasi seperti telepon, komputer, internet, email, dan lainnya. Interaksi antara guru dan siswa tidak lagi terbatas pada pertemuan langsung, melainkan juga dapat dilakukan melalui media digital. Guru bisa memberikan materi tanpa harus bertatap muka, dan siswa pun dapat mengakses berbagai informasi dari banyak sumber melalui media daring atau lingkungan virtual berbasis komputer dan internet.

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran adalah salah satu upaya untuk mempersiapkan tenaga kerja masa depan. Tenaga kerja di masa depan diharapkan memiliki keterampilan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Oleh karena itu, penting bagi kepala sekolah dan pejabat pendidikan untuk memberikan perhatian serius terhadap pengembangan teknologi pendidikan yang sesuai dengan konteks pendidikan saat ini.

Saat ini, teknologi pendidikan berkembang dengan fokus pada pengajaran teori dan praktik, serta proses, sumber daya, dan sistem yang memungkinkan siswa untuk merancang, menerapkan, dan mengembangkan pengetahuan serta keterampilan yang diperlukan. Pengetahuan yang harus dikuasai sangat beragam dan tak terbatas. Perkembangan teknologi pendidikan dipengaruhi oleh meningkatnya permintaan, serta kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan

teknologi. Teknologi adalah hasil dari kreativitas manusia, dan dalam hal ini, komunikasi serta akses terhadap informasi memiliki peran penting dalam pengembangan teknologi pendidikan. Penjelasan ini memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai pentingnya teknologi dalam menyiapkan tenaga kerja masa depan.

5.5 Sumber Teknologi Di Dunia Pendidikan

Jika dilihat dari segi sejarah, sebelum abad ke-20, pendidikan umumnya ditandai dengan adanya organisasi guru, buku teks, papan tulis, dan siswa. Model pendidikan pada masa kini cenderung berfokus pada teknologi pendidikan dan sering dianggap sebagai bentuk pendidikan tradisional. Bidang teknologi pendidikan modern sering dianggap mulai berkembang pada awal abad ke-20, ketika sekelompok praktisi dengan minat bersama mulai menggunakan teknologi baru sebagai alternatif dari pendidikan tradisional. Sepanjang abad ke-20, teknologi baru muncul dan hilang, namun hingga kini perbedaan antara "pendidikan tradisional" dan pendidikan berbasis teknologi tetap ada. Perbedaan ini diterima oleh Reiser (2007), yang mendefinisikan media pembelajaran sebagai "sarana fisik, selain guru, papan tulis, dan buku teks, yang digunakan untuk menyampaikan instruksi kepada siswa". Meskipun banyak orang, bahkan dalam bidang teknologi pendidikan, masih melihat buku dan papan tulis sebagai media pengajaran, ada baiknya kita mengadopsi definisi yang dikemukakan oleh Reiser. Munculnya sumber daya pendidikan setelah papan tulis dan buku teks, serta perkembangan bidang yang berfokus pada penerapan teknologi baru dalam pengajaran, kemudian dapat dianggap sebagai pendorong terbentuknya teknologi pendidikan sebagai sebuah disiplin ilmu. Jika dipikirkan kembali, hal ini memberikan identitas yang jelas bagi sekelompok orang yang akhirnya berkembang menjadi AECT, dan yang pada

gilirannya akan berupaya mendefinisikan konsep teknologi pendidikan yang telah ada selama lebih dari seratus tahun terakhir.

5.6 Gerakan Instruksi Visual

1. Slide

Asal-usul teknologi pendidikan modern dapat ditelusuri kembali ke berbagai inisiatif para praktisi pada akhir abad ke-19 dan awal abad ke-20 yang berupaya memanfaatkan gambar visual untuk meningkatkan proses pembelajaran. Salah satu bentuk media visual yang paling awal adalah tayangan slide, yang berasal dari slide bergambar tangan pada abad ke-17 yang disinari lampu minyak. Saat itu, "lentera ajaib" menjadi sumber hiburan berbayar yang populer sepanjang abad ke-19. Menjelang akhir abad ke-19, slide lentera dengan ukuran standar tiga perempat inci kali empat inci mulai digunakan secara luas dalam dunia pendidikan. Format slide kemudian distandarisasi menjadi dua inci kali dua inci dan menggunakan film 35 mm, yang juga menjadi media utama untuk filmstrip—format paling populer untuk materi audio-visual komersial. Setelah Perang Dunia II, transparansi untuk proyektor overhead menjadi metode populer dalam pembuatan materi visual lokal, dan proyektor ini mulai digunakan secara luas di ruang kelas pada berbagai jenjang pendidikan.

2. Film

Diam Asal-usul langsung dari film pendidikan dapat ditelusuri pada film pendek non-teater yang mulai berkembang sekitar tahun 1910. Pada masa itu, para sinematografer dari Inggris dan Prancis menciptakan film yang menampilkan pemandangan menakjubkan seperti kehidupan mikroskopis, serangga yang terbang, serta keindahan bawah laut. Film berita dan film

petualangan juga ditayangkan untuk menarik minat penonton. Di Amerika Serikat, Thomas Edison dengan cepat menyadari potensi film sebagai alat bantu pengajaran di kelas. Mulai tahun 1911, ia memproduksi sejumlah film yang menggambarkan peristiwa bersejarah, fenomena alam, dan konsep-konsep fisika. Menjelang tahun 1920-an, para pendidik telah memiliki beragam pilihan film, termasuk film teater yang telah disunting (meskipun seringkali kurang baik), film industri dengan pandangan yang cenderung bias, film produksi pemerintah, serta beberapa film yang memang dirancang khusus untuk kebutuhan pembelajaran di kelas.

5.7 Asosiasi Profesi

Pihak-pihak yang memiliki kepentingan terhadap pemanfaatan gambar dalam meningkatkan proses pembelajaran tergabung dalam berbagai organisasi. Pada tahun 1923, salah satu organisasi tersebut, yaitu Departemen Instruksi Visual dari Asosiasi Pendidikan Nasional (DVI), didirikan dan berkembang menjadi organisasi profesional utama yang fokus pada penggunaan gambar diam maupun bergerak dalam mendukung pengajaran.

5.8 Instruksi audiovisual

1. Rekaman Suara

Rekaman fonograf, yang mulai dikenal luas pada tahun 1910, menjadi format awal yang umum digunakan untuk merekam suara dan terutama dimanfaatkan dalam bidang musik. Meskipun pada tahun 1950-an pita magnetik mulai menggantikan peran fonograf dalam proses perekaman, kaset tetap digunakan hingga memasuki abad ke-21. Setelah ditemukannya fonograf, para pembuat film mulai mencoba berbagai cara untuk

memanfaatkan teknologi ini dalam menyertakan suara pada film bergerak.

2. Film Suara

Menjelang akhir tahun 1920-an, penggunaan teknologi penambahan suara optik langsung ke dalam film mulai menjadi standar utama untuk film bersuara. Namun, kehadiran film bersuara mendapat tentangan dari kalangan dunia pendidikan. Beberapa ahli metode pengajaran merasa bahwa ketika guru memberikan narasi sendiri pada film bisu, hal itu justru meningkatkan fleksibilitas dan personalisasi dalam penyampaian materi. Selain itu, ada kekhawatiran terkait investasi besar yang telah dilakukan sekolah dalam pembelian proyektor film bisu. Bahkan hingga tahun 1936, survei menunjukkan bahwa jumlah proyektor film bisu di sekolah-sekolah masih sepuluh kali lebih banyak dibandingkan proyektor film bersuara.

3. Radio

Pada saat yang sama, bentuk sumber audio lain mulai berkembang. Sejak awal tahun 1920-an, sejumlah perguruan tinggi di Amerika telah memperoleh izin untuk menjalankan stasiun radio, yang umumnya dimanfaatkan sebagai sarana percobaan dalam bidang teknik elektro.

4. Media Audiovisual

Seiring waktu, sumber daya audio mulai melengkapi berbagai sumber visual yang terus bertambah. Pada tahun 1930-an, sekolah-sekolah memiliki berbagai macam perangkat, di antaranya (berdasarkan frekuensi penggunaan) proyektor slide lentera, penerima radio, proyektor film bisu 16 mm, proyektor film bisu 35 mm, proyektor filmstrip, proyektor buram, proyektor mikroslide, serta proyektor film bersuara 16 mm dan 35 mm.

5.9 Teknologi Komunikasi dan Pendidikan

Setelah Perang Dunia II, pertumbuhan ekonomi yang pesat dan bertambahnya usia anak-anak dari generasi "baby boom" hingga mencapai usia sekolah menciptakan kebutuhan mendesak akan perluasan sistem pendidikan dan media pembelajaran. Pada masa ini, peralatan dan materi audio-visual (AV) memainkan peran sentral. Di tahun 1961, sekolah-sekolah negeri di Amerika Serikat tercatat memiliki sekitar 7 juta filmstrip, 3 juta piringan hitam, 1 juta slide, 700 ribu film, dan 400 ribu kaset rekaman. Memasuki tahun 1973 puncak kejayaan teknologi AV media AV yang paling banyak dijual secara komersial berturut-turut adalah filmstrip bersuara, filmstrip 16mm, perangkat multimedia, kaset, dan filmstrip tanpa suara.

1. Televisi

Pada dekade 1950-an, puluhan izin siaran televisi nonkomersial diterbitkan, dan program-program televisi pendidikan mulai ditayangkan untuk siswa sekolah. Banyak dari pihak yang sebelumnya bereksperimen dengan radio juga terlibat dalam pengembangan televisi pendidikan, mengulangi pola perkembangan serupa seperti pada era radio.

2. Komputer

Komputer mulai dimanfaatkan dalam dunia pendidikan sejak tahun 1959. Pada dekade 1960-an dan 1970-an, proyek-proyek seperti PLATO dan TICCIT mengembangkan berbagai pendekatan pembelajaran serta mencakup beragam mata pelajaran. Awalnya, Pembelajaran Berbantuan Komputer (CAI) ditujukan untuk mahasiswa, tetapi tak lama kemudian program-program serupa juga mulai diadaptasi untuk tingkat K-12. Di tahun 1970-an, Seymour Papert dari MIT menjadi salah satu pelopor dengan menciptakan bahasa pemrograman "LOGO", yang dirancang untuk mendorong anak-anak berpikir secara matematis. LOGO

digunakan anak-anak dalam lingkungan simulatif untuk mengeksplorasi konsep-konsep musik dan fisika. Papert kemudian memperluas pendekatan ini dengan menciptakan struktur virtual dari balok LEGO®, yang menjadi dasar teori belajar "konstruksionisme".

Dampak terhadap AECT

Transformasi dalam metode dan sistem distribusi pembelajaran akibat revolusi komputer berdampak besar terhadap para profesional di bidang teknologi pendidikan. Di dalam AECT, perubahan ini mengubah arah diskusi organisasi, di mana sebagian besar publikasi dan sesi konferensinya mulai fokus pada isu-isu terkait komputasi instruksional. Selain itu, muncul tantangan dari organisasi lain, seperti *International Society for Technology in Education* (ISTE), yang semakin populer di kalangan guru karena memberikan dukungan dalam penerapan komputer di lingkungan sekolah.

5.10 Manusia sebagai Sumber Daya

Staf pendukung serta ahli dalam bidang tertentu sering dimanfaatkan sebagai sumber daya oleh pengajar dan peserta didik. Mereka memiliki keahlian dan pengalaman yang relevan untuk mendukung proses pembelajaran lanjutan. Keberadaan mereka biasanya diperlukan ketika pengetahuan fasilitator atau siswa masih perlu diperkaya dengan wawasan tambahan dari para pakar tersebut. Dalam beberapa situasi, individu-individu ini telah dirancang sebagai bagian dari sistem pembelajaran sejak awal, sementara dalam kasus lain, mereka dimanfaatkan sesuai kebutuhan selama proses berlangsung.

5.11 Ahli Teknologi Pendidikan

Sebagai contoh sumber daya yang dirancang secara khusus, para ahli teknologi pendidikan berperan dalam

mengevaluasi dan memahami berbagai pilihan sumber daya yang tersedia. Dengan berkembangnya penggunaan teknologi dan meningkatnya kebutuhan akan keterampilan teknis dalam memanfaatkannya, peran para spesialis ini yang juga dikenal sebagai koordinator teknologi atau spesialis dukungan pembelajaran semakin penting di lingkungan sekolah, perguruan tinggi, maupun sektor bisnis dan pemerintahan. Selain itu, mereka juga memegang tanggung jawab utama dalam menangani isu-isu etika yang timbul dalam penggunaan dan pengelolaan sumber daya teknologi.

5.12 Di Lingkungan Sekolah

Tenaga ahli di bidang teknis sering menjadi tumpuan utama dalam menangani kebutuhan teknologi yang semakin kompleks di lingkungan sekolah. Umumnya, mereka bertugas mendukung pemanfaatan teknologi oleh guru, siswa, dan pihak administrasi dalam rangka menunjang proses pembelajaran. Selain itu, mereka juga kerap diberi tanggung jawab tambahan dalam merawat infrastruktur teknologi sekolah, seperti server web, server email, dan jaringan data internal. Meski beberapa sekolah memiliki kapasitas untuk mempekerjakan spesialis jaringan tersendiri, keterbatasan sumber daya sering kali membuat peran ini dilimpahkan kepada spesialis teknologi pendidikan. Akibatnya, mereka tidak hanya memberikan dukungan instruksional dan teknis, tetapi juga berkontribusi dalam pengelolaan jaringan sekolah.

5.13 Di Perguruan Tinggi dan Universitas

Institusi pendidikan tinggi umumnya memiliki berbagai bentuk pusat layanan untuk membantu dosen dalam pemanfaatan teknologi. Sejak awal tahun 2000-an, mulai muncul kecenderungan untuk mendirikan pusat-pusat baru atau mengembangkan pusat yang sudah ada menjadi Pusat Pengajaran, Pembelajaran, dan Teknologi (*Teaching, Learning, and Technology Centers/TLTCTC*). Saat ini,

ratusan universitas telah mengoperasikan pusat layanan terintegrasi yang memberikan dukungan kepada dosen dalam menyelenggarakan pembelajaran berbasis teknologi. Menurut Long (2001), TLCTC biasanya menggabungkan layanan dukungan teknologi informasi dan pengembangan profesional bagi dosen, serta dalam beberapa kasus, juga mencakup layanan perpustakaan.

5.14 Di Dunia Usaha, Pemerintahan, dan Organisasi Besar Lainnya

Perusahaan, badan pemerintah, dan organisasi besar lainnya umumnya memiliki personel yang berfungsi serupa dengan spesialis teknologi pendidikan, baik di kantor pusat, cabang, atau keduanya—bergantung pada skala dan tujuan organisasi. Personel ini biasanya merupakan bagian dari divisi pelatihan dan memiliki jabatan seperti pelatih, spesialis pelatihan, atau istilah sejenis. Seperti halnya para ahli di perguruan tinggi, mereka berperan langsung dalam mendukung kegiatan pelatihan dan pembelajaran di lingkungan kerja mereka. Selain memberikan dukungan teknologi secara menyeluruh, mereka juga bertanggung jawab untuk merancang dan menyelenggarakan pelatihan bagi karyawan berdasarkan permintaan dari pihak manajemen.

5.15 Etika dalam Pemanfaatan Sumber Daya

Dalam beberapa tahun terakhir, persoalan terkait biaya, aksesibilitas, dan distribusi sumber daya secara adil semakin menjadi sorotan. Bagi para profesional di bidang teknologi pendidikan, isu etika utama adalah menjamin bahwa semua peserta didik memiliki kesempatan yang setara dalam mengakses sumber daya pembelajaran. Dua aspek penting yang menjadi perhatian dalam hal ini adalah kesenjangan digital serta implementasi Amandemen Undang-Undang Rehabilitasi tahun 1998.

Kesenjangan Digital

Seiring dengan berkembangnya teknologi yang semakin canggih—dan sering kali juga semakin mahal—muncul tantangan baru berupa kesenjangan digital, yakni perbedaan akses terhadap teknologi antara kelompok yang memiliki dan tidak memiliki fasilitas tersebut. Isu ini bukan hanya menjadi perhatian para praktisi teknologi pendidikan, tetapi juga masyarakat luas. Kesenjangan digital umumnya mencerminkan ketimpangan sosial-ekonomi, yang terlihat jelas dalam perbedaan akses antara sekolah dan komunitas yang kaya dengan yang kurang mampu. Ketimpangan ini bahkan lebih nyata ketika membandingkan sekolah-sekolah di negara maju dengan yang ada di negara berkembang, meskipun di negara-negara maju pun perbedaan fasilitas antara sekolah kaya dan miskin masih cukup signifikan.

Aksesibilitas dan Prinsip Desain Universal

Perubahan pada Undang-Undang Rehabilitasi tahun 1973 yang dilakukan pada 1998 menggarisbawahi pentingnya kesetaraan akses terhadap informasi, khususnya bagi pegawai federal AS. Salah satu poin penting dalam amandemen tersebut adalah penguatan Pasal 508, yang mewajibkan agar penyandang disabilitas memiliki hak yang sama dalam mengakses teknologi. Ketentuan ini tidak hanya berlaku untuk lembaga pemerintah federal, tetapi juga mencakup sekolah atau organisasi lain yang menerima pendanaan dari pemerintah.

5.16 Manfaat Positif Teknologi dalam Dunia Pendidikan

Kehadiran teknologi telah membawa kemudahan yang luar biasa dalam bidang pendidikan. Proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan tidak lagi dibatasi oleh jarak geografis. Kemajuan teknologi telah memberikan kontribusi besar dengan membuka akses yang lebih luas dan lebih

mudah terhadap berbagai sumber belajar. Pendidikan sendiri memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia suatu bangsa. Selain itu, pendidikan juga berperan dalam membentuk perkembangan intelektual peserta didik, serta membekali mereka dengan keterampilan dan nilai-nilai yang bermanfaat dalam kehidupan.

Berikut parafrase dari teks yang berisi dampak negatif yang disebabkan oleh siswa dan guru dalam penggunaan teknologi di dunia pendidikan:

1. **Perubahan Peran Guru dalam Pembelajaran**
Perkembangan media massa, terutama media elektronik seperti internet dan fasilitas laboratorium komputer di sekolah, telah mengubah cara pandang terhadap pendidikan. Siswa kini tidak lagi sepenuhnya bergantung pada penjelasan guru, karena guru bukan lagi satu-satunya sumber informasi. Dengan akses langsung ke internet, siswa bisa mencari materi sendiri. Hal ini membuat peran guru bergeser—tidak hanya mengajar, tetapi juga membimbing siswa dalam memanfaatkan informasi dan teknologi yang tersedia. Jika guru tidak mampu mengarahkan dengan tepat, siswa bisa merasa bingung dalam memilah informasi yang sesuai dengan konteks pembelajaran.
2. **Tuntutan dalam Penyediaan Fasilitas Sekolah**
Kebutuhan akan fasilitas penunjang pendidikan menjadi semakin mendesak. Salah satu contohnya adalah keperluan untuk menggandakan soal ujian. Proses penggandaan yang dulunya dilakukan secara manual dan memakan waktu lama, kini dapat dilakukan lebih efisien menggunakan mesin fotokopi. Namun, ketergantungan terhadap alat ini juga bisa menjadi masalah ketika fasilitas tersebut terbatas atau mengalami gangguan teknis.
3. **Transformasi Sistem Pengolahan Data Penilaian**
Teknologi telah mengubah metode pengelolaan data hasil

penilaian. Dahulu, guru harus memeriksa dan menghitung nilai secara manual setelah data dikumpulkan, yang tentu sangat memakan waktu dan tenaga. Kini, dengan bantuan komputer dan perangkat lunak khusus, proses tersebut menjadi jauh lebih cepat dan efisien. Namun, hal ini juga bisa menjadi kendala jika guru kurang menguasai penggunaan teknologi tersebut atau terjadi ketergantungan berlebihan, sehingga proses penilaian bisa terhambat ketika sistem mengalami masalah.

4. Pembelajaran Tidak Lagi Terbatas pada Tatap Muka
Interaksi langsung antara pengajar dan siswa kini bukan satu-satunya metode dalam proses pembelajaran. Meskipun penyampaian materi di kelas secara langsung masih umum dilakukan, kemajuan teknologi telah memungkinkan pembelajaran berlangsung tanpa keharusan berada di ruang yang sama. Dengan hadirnya internet, berbagai metode pembelajaran jarak jauh dan alternatif lainnya kini bisa diakses dengan mudah.
5. Strategi Pengajaran Inovatif Berkat Teknologi
Kemajuan di bidang teknologi telah mendorong terciptanya metode pengajaran yang lebih kreatif, yang mendukung proses belajar-mengajar baik bagi guru maupun siswa. Teknologi memungkinkan pendekatan yang lebih inovatif, sehingga materi yang sebelumnya dianggap rumit kini bisa disampaikan dengan cara yang lebih sederhana dan mudah dipahami. Konsep-konsep abstrak pun dapat divisualisasikan dengan lebih baik, sehingga meningkatkan pemahaman siswa.

Di tengah kemajuan teknologi informasi saat ini, kita dituntut untuk memanfaatkan perkembangan tersebut guna meningkatkan mutu pendidikan dan menciptakan peluang dalam pengembangan sumber daya manusia. Pada dasarnya,

teknologi hadir untuk menyederhanakan berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan.

5.17 Dampak Negatif Teknologi dalam Dunia Pendidikan

Walaupun teknologi membawa banyak manfaat bagi dunia pendidikan, tidak bisa dipungkiri bahwa penggunaannya juga menimbulkan sejumlah dampak negatif. Salah satunya berkaitan dengan keterampilan komunikasi. Dalam proses pembelajaran, kemampuan berbicara dan berkomunikasi merupakan aspek penting yang perlu dikembangkan. Namun, ketika pembelajaran terlalu banyak bergantung pada internet, kemampuan ini bisa mengalami penurunan karena siswa lebih sering berinteraksi dengan perangkat teknologi dibandingkan dengan sesama manusia.

Di lingkungan pendidikan, baik guru maupun siswa tentu akan menghadapi tantangan tertentu. Salah satu tantangan tersebut adalah dampak negatif yang muncul akibat penggunaan teknologi yang semakin canggih. Saat ini, hampir seluruh aspek teknologi dapat diakses dengan mudah, dan hal ini bisa menjadi persoalan serius apabila tidak dikelola dengan bijak. Dalam hal ini, baik siswa maupun guru dapat menjadi penyebab ataupun pihak yang terdampak dari penggunaan teknologi yang tidak tepat.

1. Mahasiswa dan Pelajar dalam Dunia Virtual

Mahasiswa dan pelajar saat ini menjadi salah satu pendorong utama berkembangnya dunia digital. Namun, tanpa sikap kritis dan skeptis, mereka rentan tersesat dalam arus informasi yang luas, terutama di internet. Sering kali, mereka tampak pasif terhadap berbagai informasi yang mereka temui. Oleh karena itu, penting bagi mereka untuk memiliki kemampuan menyaring informasi melalui sikap kritis dan selektif. Di samping itu, peran orang tua juga sangat penting dalam menanamkan nilai-nilai normatif dalam kehidupan

sehari-hari anak.

2. Akses Konten Negatif oleh Siswa

Tidak jarang siswa mengakses berbagai jenis konten melalui internet. Sayangnya, pemanfaatan teknologi ini belum sepenuhnya diarahkan pada tujuan yang positif. Sering kali teknologi digunakan untuk hal-hal yang kurang bermanfaat, bahkan untuk mengakses konten yang tidak pantas seperti pornografi dan permainan daring secara berlebihan. Kondisi ini menjadi kekhawatiran tersendiri bagi guru dan orang tua karena berpotensi mengganggu konsentrasi belajar dan merusak pola pikir siswa.

3. Dampak E-learning terhadap Peran Guru dan Moralitas Siswa

Sistem pembelajaran daring (e-learning) membawa kekhawatiran tersendiri, seperti tergesernya peran guru yang sebelumnya menjadi pusat dalam proses pendidikan. Bahkan, ada kemungkinan pembelajaran dapat dilakukan secara individual tanpa interaksi yang bermakna. Hal ini dapat berdampak pada sulitnya membentuk karakter, kedisiplinan, dan moral siswa. Jika dibiarkan, kondisi ini bisa mengarah pada penurunan etika dan nilai-nilai moral pada generasi muda secara signifikan.

4. Kejahatan Dunia Maya (Cyber Crime) dalam Pendidikan

Dalam dunia pendidikan, kejahatan siber bisa muncul dalam bentuk pencurian dokumen penting atau data yang berkaitan dengan aktivitas akademik, seperti bocornya soal ujian akhir yang disebarluaskan melalui internet. Selain itu, kemajuan teknologi seperti sistem pembelajaran virtual dan e-learning juga berpotensi memengaruhi sikap individu, baik siswa maupun guru/dosen. Ketika interaksi langsung antara siswa dan pengajar tidak terjadi, hal ini dapat menyebabkan kurangnya partisipasi siswa dalam proses belajar, yang

pada akhirnya berdampak pada hasil belajar yang kurang optimal.

5. Timbulnya Sikap Apatitis di Kalangan Pelaku Pendidikan Penerapan metode pembelajaran daring, seperti e-learning, dapat memunculkan sikap kurang peduli dari semua pihak—baik siswa, mahasiswa, guru, maupun dosen. Minimnya interaksi langsung antara pengajar dan peserta didik dalam sistem ini dapat menurunkan semangat dan keterlibatan siswa, sehingga berdampak negatif terhadap pencapaian akademik mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Jamun, Y. M. (2018). Dampak teknologi terhadap pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Missio*, 10(1), 48-52. Jayapangus Press. (2018). *Teknologi dan aplikasinya dalam dunia pendidikan*. Penerbit: Jayapangus Press.
- Mahedy, K. S. (2009). Peranan Teknologi Informasi Dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *JPTK: Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 6(2). <https://doi.org/10.23887/jptkundiksha.v6i2.169>
- Maritsa, A., Salsabila, U. H., Wafiq, M., Anindya, P. R., & Ma'shum, M. A. (2021). Pengaruh teknologi dalam dunia pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91-100.
- Prasetyani, E. (2019). Teknologi Informasi Pada Masyarakat Miskin. *Cakrawala*, 19(2), 263-266.
- Pratama, M.R., & Rahman, A. (2023). Dampak Teknologi Pada Dunia Pendidikan. *Jurnal Pendidikan*, 3(2), 88-96.
- Ramadhan, M. A. (2022). Pengaruh Iptek Terhadap Pendidikan Di Dunia Pendidikan.
- Wasi'ul Maghfiroh (2020) *Dampak Teknologi Informasi (IT) terhadap Dunia Pendidikan Jawa Timur*

BAB 6

PEMANFAATAN INTERNET DALAM PENDIDIKAN

Oleh Neng Nurcahyati Sinulingga

Pemanfaatan internet dalam pendidikan telah menjadi salah satu penanda penting transformasi dunia belajar di era digital. Kehadiran internet membuka akses tak terbatas ke informasi dan pengetahuan yang sebelumnya sulit dijangkau, menjadikan proses pembelajaran lebih fleksibel, interaktif, dan berbasis teknologi. Guru tak lagi menjadi satu-satunya sumber ilmu; siswa kini bisa belajar secara mandiri melalui berbagai platform edukatif, video pembelajaran, jurnal ilmiah, dan forum diskusi daring.

Di sisi lain, internet juga mempermudah kolaborasi antara siswa dan guru, baik di dalam maupun di luar kelas, serta memungkinkan pelaksanaan model pembelajaran baru seperti blended learning dan pembelajaran jarak jauh (PJJ). Meski demikian, pemanfaatan internet juga menghadirkan tantangan, seperti perbedaan akses teknologi, rendahnya literasi digital, dan potensi penyalahgunaan informasi. (Metin- Orta, I. and Demirtepe-Saygılı, 2023).

Karenanya Untuk memahami secara menyeluruh, bab ini akan membahas lima aspek utama, yaitu Pengertian dan Peran Internet dalam Pendidikan, Jenis-Jenis Pemanfaatan Internet di Lingkungan Pendidikan, serta Dampak Penggunaan Internet terhadap Proses Pembelajaran, Tantangan dan Hambatan dalam Pemanfaatan Internet untuk Pendidikan, dan Strategi Optimalisasi Internet dalam Mendukung Pendidikan Berkualitas. Karenanya dari kelima poin tersebut akan memberikan gambaran utuh mengenai peran strategis internet dalam mendukung kualitas pendidikan masa kini dan masa depan.

6.1 Pengertian dan Peran Internet Dalam Pendidikan

Internet, yang berasal dari istilah *interconnected network*, secara bahasa berarti jaringan yang saling terhubung, sementara secara istilah merujuk pada sistem jaringan komputer global yang saling terkoneksi menggunakan protokol standar TCP/IP. (Syafri, 2020) Dalam pendidikan, internet bukan sekadar media teknologi, tetapi telah menjadi elemen kunci dalam mengubah cara belajar dan mengajar secara fundamental. (Setiyani, 2022) menyebut internet sebagai media komunikasi global yang membuka akses terhadap sumber daya pembelajaran tanpa batas ruang dan waktu. Peran internet dalam pendidikan sangat luas, mulai dari penyediaan informasi digital, pengembangan materi interaktif, hingga implementasi pembelajaran jarak jauh (PJJ) dan sistem e-learning. (Adolf Bastian and Adolf Bastian, 2024)

Di era digital saat ini, siswa tak hanya mengandalkan buku cetak, tetapi juga dapat mengakses jurnal ilmiah, video edukatif, dan simulasi pembelajaran melalui internet. Guru pun terbantu dengan banyaknya platform pendukung pembelajaran seperti Google Classroom, Moodle, atau Edmodo, yang memungkinkan proses pembelajaran lebih fleksibel dan terstruktur. (Pinto and Leite, 2020) Tak hanya itu, internet juga memperkuat peran kolaboratif dalam pendidikan melalui diskusi daring, proyek kelompok lintas daerah bahkan lintas negara. Namun, semua potensi ini tidak akan maksimal tanpa adanya literasi digital. Peserta didik harus dibekali kemampuan untuk mengevaluasi, memilih, dan menggunakan informasi secara kritis dan etis. Internet bisa menjadi alat pemberdayaan, tapi juga dapat menjadi sumber disinformasi jika digunakan tanpa pemahaman yang benar.

Oleh karena itu, peran internet dalam pendidikan tidak hanya sebagai sumber informasi, tetapi juga sebagai

ekosistem pembelajaran yang mendorong kemandirian, kreativitas, dan kolaborasi. Penulis menyimpulkan bahwa internet adalah pilar utama dalam pendidikan abad ke-21 yang tidak hanya mempercepat arus informasi, tetapi juga memperluas jangkauan dan kualitas proses belajar mengajar, menjadikannya lebih terbuka, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan zaman.

6.2 Jenis-Jenis Pemanfaatan Internet di Lingkungan Pendidikan

Sebagaimana diketahui bahwasannya lingkungan pendidikan di Indonesia sangat beragam, mencakup institusi formal seperti sekolah dan universitas, hingga pendidikan berbasis keagamaan seperti dari Tingkat, MI/MTs/ MA/pesantren. Adapun masing-masing dari institusi tersebut tentunya memiliki beragam karakteristik serta metode pembelajaran, dan pendekatan yang khas. Namun, di tengah kemajuan teknologi informasi, seluruh bentuk pendidikan baik umum maupun keagamaan mengalami transformasi serupa: meningkatnya ketergantungan pada internet sebagai sarana penunjang pembelajaran. Internet hadir bukan untuk menggantikan nilai-nilai lokal atau religius, tetapi untuk memperkuat proses belajar melalui akses informasi yang lebih luas, alat komunikasi yang efisien, serta metode pengajaran yang lebih variatif.(Rahmawati, 2018)

Adapun di pesantren, misalnya, penggunaan internet kini mulai diintegrasikan dalam kegiatan belajar-mengajar untuk mengakses kitab digital, mengikuti webinar keislaman, atau memperluas jaringan dakwah secara daring. Sementara di sekolah umum, pemanfaatan internet lebih luas lagi, mencakup berbagai jenis: seperti *e-learning*, *Learning Management System* (LMS), perpustakaan digital, hingga kelas virtual menggunakan platform seperti Zoom atau Google Meet Bahkan, pelatihan guru dan asesmen siswa kini

sudah banyak dilakukan secara daring.(Zabovsky and Molga, 2015). Di samping itu, kursus daring dan pelatihan keterampilan digital melalui platform seperti Coursera, Ruangguru, dan *Udemy*, telah menjadi bagian dari pendidikan informal yang memperkaya kompetensi pelajar dan pengajar secara mandiri.(Haddar, 2023)

Bahkan lembaga keagamaan pun kini mulai memanfaatkan media sosial dan platform digital untuk berdakwah, mengajar tafsir, atau membahas isu-isu kontemporer melalui pendekatan interaktif. Semua ini menandakan bahwa jenis-jenis pemanfaatan internet di dunia pendidikan sangat beragam dan adaptif terhadap kebutuhan serta konteks lokal masing-masing institusi. Dengan demikian berdasarkan pemaparan diatas, karenanya penulis menyimpulkan bahwa pemanfaatan internet bukan hanya sekedar kebutuhan semata saja, tetapi juga strategi untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara merata, menjembatani kesenjangan informasi, dan memperkuat relevansi pembelajaran di era digital baik di ruang kelas, di pesantren, maupun di ruang virtual global.

6.3 Dampak Penggunaan Internet terhadap Proses Pembelajaran

Penggunaan internet dalam dunia pendidikan membawa perubahan besar terhadap cara siswa belajar, guru mengajar, dan bagaimana sistem pendidikan diorganisasi. Baik di lembaga pendidikan formal seperti sekolah dan universitas, maupun di institusi keagamaan seperti pesantren, internet mulai menjadi bagian penting dalam aktivitas pembelajaran.(Tola and Teknologi, 2024). Dampak positifnya cukup signifikan. Pertama, internet meningkatkan kemandirian belajar siswa. Mereka tidak lagi pasif menunggu informasi dari guru, melainkan aktif mencari referensi dari berbagai sumber digital mulai dari video pembelajaran, artikel ilmiah, sampai kitab-kitab keagamaan versi daring. Di

pesantren, banyak santri kini memanfaatkan platform digital untuk mendalami tafsir Al-Qur'an, hadis, dan kajian-kajian keislaman dari para ulama internasional. Kedua, internet membuka akses terhadap informasi yang lebih luas dan aktual, sehingga pembelajaran menjadi lebih terbuka, kontekstual, dan relevan dengan perkembangan zaman. Namun, di balik manfaat tersebut, terdapat sejumlah dampak negatif yang perlu diwaspadai. Salah satu yang paling menonjol adalah distraksi. Saat menggunakan internet, siswa mudah tergoda membuka media sosial, bermain gim, atau mengakses konten yang tidak berkaitan dengan pelajaran.

Selain itu, kemudahan mengakses informasi juga memicu tingginya tingkat plagiarisme. Banyak siswa lebih memilih menyalin jawaban dari internet ketimbang berpikir kritis dan mengolah informasi sendiri. Ketergantungan terhadap teknologi pun menjadi masalah tersendiri; ketika jaringan bermasalah atau perangkat tidak tersedia, proses belajar bisa terhenti total. Ini menunjukkan bahwa meskipun internet mempercepat transformasi pendidikan, ia juga membawa tantangan serius, terutama bagi lembaga yang belum siap secara infrastruktur dan sumber daya. (Adolf Bastian and Adolf Bastian, 2024) Oleh karenanya penulis menyimpulkan bahwa dampak penggunaan internet terhadap proses pembelajaran bersifat dua sisi, yakni, memperluas akses dan memperkaya metode pembelajaran, namun juga berpotensi menurunkan fokus, integritas, dan kedalaman berpikir jika tidak diimbangi dengan literasi digital, pengawasan guru, serta penguatan karakter di semua jenjang pendidikan.

6.4 Tantangan dan Hambatan dalam Pemanfaatan Internet untuk Pendidikan

Di era transformasi digital yang semakin cepat, harapan untuk menjadikan internet sebagai pendorong utama kemajuan pendidikan kian menguat. Berbagai inovasi

berbasis teknologi telah membuka peluang besar bagi dunia pendidikan, baik di lingkungan sekolah, madrasah, maupun pesantren. Namun, idealisme tersebut tidak selalu berjalan mulus di lapangan. Pemanfaatan internet dalam pendidikan masih menghadapi sejumlah tantangan dan hambatan yang nyata, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan infrastruktur teknologi. Banyak sekolah di daerah terpencil belum memiliki akses internet yang stabil, bahkan sebagian belum terjangkau jaringan sama sekali. Hal ini menghambat penerapan pembelajaran daring yang efektif dan menimbulkan ketimpangan kualitas pendidikan antara wilayah kota dan desa.

Selain itu, kesenjangan digital juga tampak dari kepemilikan perangkat. Tidak semua siswa memiliki laptop atau smartphone, dan tidak semua guru memiliki keterampilan teknis untuk mengoperasikan platform digital. Pelatihan teknologi untuk tenaga pendidik masih terbatas, baik dari segi jumlah, kualitas, maupun kesinambungan.

Akibatnya, banyak guru hanya menggunakan internet sebatas untuk mengirim tugas, belum mampu memaksimalkannya sebagai media interaktif atau alat evaluasi belajar. Tantangan lainnya adalah rendahnya literasi digital di kalangan pendidik dan peserta didik, yang berdampak pada maraknya penyalahgunaan internet, mulai dari plagiarisme, penyebaran informasi palsu, hingga konsumsi konten yang tidak sesuai dengan nilai pendidikan. (Junaidi, Hitami and Zaitun, 2023)

Dalam konteks pesantren atau lembaga keagamaan, masalah ini menjadi lebih kompleks karena bersinggungan dengan aspek moral dan akhlak. Etika penggunaan internet menjadi tantangan tersendiri, terutama dalam membatasi akses terhadap konten yang bertentangan dengan nilai-nilai keagamaan. Di sisi lain, keamanan data dan privasi pengguna pendidikan juga belum mendapat perhatian serius. Banyak

platform pembelajaran daring belum memiliki sistem perlindungan data yang memadai, sehingga rentan terhadap pencurian informasi atau penyalahgunaan akun pengguna. Ini menjadi ancaman serius dalam jangka panjang, terutama jika data siswa dan guru tersebar tanpa kontrol yang ketat.

Oleh karena itu, penulis menilai bahwa meskipun internet menyimpan potensi besar untuk memajukan pendidikan, berbagai tantangan tersebut harus disikapi secara sistematis. Pemerintah, lembaga pendidikan, dan masyarakat perlu bersinergi dalam meningkatkan infrastruktur, menyediakan pelatihan intensif bagi tenaga pendidik, memperluas akses digital secara merata, serta memperkuat literasi digital dan etika penggunaan internet agar pendidikan berbasis teknologi benar-benar dapat dirasakan secara adil dan berkelanjutan.

6.5 Strategi Optimalisasi Internet dalam Mendukung Pendidikan Berkualitas

Dalam menghadapi tantangan global yang terus berkembang, pendidikan di Indonesia dituntut untuk beradaptasi dengan perubahan zaman tanpa kehilangan jati dirinya. Dunia digital telah membuka pintu lebar bagi transformasi pembelajaran, dan internet menjadi medium utama dalam proses tersebut. Di satu sisi, pendidikan umum baik di tingkat dasar, menengah, maupun perguruan tinggi telah mulai mengintegrasikan teknologi ke dalam berbagai aspek pembelajaran. (Pamungkas, 2021)

Di sisi lain, lembaga pendidikan berbasis keagamaan seperti madrasah dan pesantren pun mulai melirik pemanfaatan internet sebagai bagian dari modernisasi metode pengajaran mereka, tanpa harus meninggalkan nilai-nilai inti yang telah lama menjadi fondasi pendidikan Islam. Untuk itu, pemanfaatan internet tidak cukup hanya diadopsi sebagai alat bantu, tetapi harus dioptimalkan sebagai bagian dari ekosistem pendidikan yang menyeluruh. Strategi

optimalisasi ini perlu disusun secara sistematis dan berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang paling mendesak adalah pengembangan kurikulum digital yang sesuai dengan konteks lokal dan kebutuhan peserta didik, baik dalam pendidikan umum maupun keagamaan. Kurikulum digital harus mampu mengintegrasikan materi inti pelajaran dengan teknologi interaktif seperti video pembelajaran, kuis daring, dan simulasi digital yang menarik, agar siswa lebih terlibat secara aktif dalam proses belajar.

Selain itu, literasi digital menjadi bekal wajib bagi guru dan siswa dalam menghadapi era pembelajaran berbasis internet. Pelatihan intensif yang berkesinambungan harus diberikan kepada pendidik agar tidak hanya menguasai teknologi, tetapi juga mampu mengelolanya secara kreatif dan etis. Di pesantren, misalnya, pelatihan semacam ini bisa diarahkan pada penggunaan platform digital untuk memperkuat pemahaman kitab kuning, tafsir, dan kajian keislaman secara daring. Tidak kalah penting adalah pemerataan akses internet. (Pamungkas, 2021) Pemerintah perlu bekerja sama dengan penyedia layanan untuk memastikan bahwa semua sekolah, madrasah, dan pesantren, termasuk yang berada di pelosok, memiliki jaringan internet yang layak dan perangkat yang memadai. Tanpa akses yang merata, strategi digital hanya akan memperlebar kesenjangan pendidikan antara wilayah maju dan tertinggal.

Pendekatan berikutnya adalah membentuk kebijakan dan regulasi yang mendukung pembelajaran daring secara berkelanjutan. Pemerintah harus merancang aturan yang tidak hanya mendukung penggunaan teknologi, tetapi juga melindungi data siswa dan guru, memastikan etika digital dijunjung tinggi, dan menjamin bahwa konten pembelajaran sesuai dengan nilai-nilai pendidikan nasional dan keagamaan. Dalam konteks madrasah dan pesantren, regulasi juga harus memberikan ruang fleksibel bagi integrasi nilai-nilai agama dalam konten digital yang digunakan.

Terakhir, strategi optimalisasi internet juga harus mendorong kolaborasi antarlembaga. Sekolah, madrasah, dan pesantren dapat saling berbagi sumber daya digital, pengalaman implementasi pembelajaran daring, hingga konten yang relevan untuk memperkuat pembelajaran lintas institusi.

Dengan demikian, pemanfaatan internet dalam pendidikan bukan sekadar soal akses atau perangkat, melainkan tentang bagaimana membangun sistem yang mendukung pembelajaran digital secara inklusif, adaptif, dan berkelanjutan. Penulis menyimpulkan bahwa strategi optimalisasi internet hanya akan berhasil jika dijalankan secara komprehensif melalui kurikulum digital yang kontekstual, pelatihan literasi digital yang mendalam, pemerataan infrastruktur, regulasi yang bijak, dan sinergi lintas lembaga. Hal ini penting agar pendidikan Indonesia, baik umum maupun keagamaan, mampu tumbuh seiring perkembangan zaman tanpa kehilangan akar nilai dan misinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adolf Bastian and Adolf Bastian (2024) 'The Role and Impact of Information Technology in the World of Education in Indonesia', *Evolutionary Studies in Imaginative Culture*, pp. 885–891. Available at: <https://doi.org/10.70082/esiculture.vi.978>.
- Haddar, G. Al (2023) 'Pengembangan Keterampilan Digital melalui Pembelajaran Daring: Sebuah Eksplorasi Dampak Article Info ABSTRAK', *Jurnal Pendidikan West Science*, 01(08), pp. 554–569.
- Junaidi, K., Hitami, M. and Zaitun, Z. (2023) 'Dampak Transformasi Digital terhadap Metode Pengajaran di Pondok Pesantren Kabupaten Kampar: Peluang dan Tantangan', *Instructional Development Journal*, 7(1), pp. 173–184.
- Metin-Orta, I. and Demirtepe-Saygılı, D. (2023) 'Cyberloafing behaviors among university students: Their relationships with positive and negative affect', *Current Psychology*, 42(13), pp. 11101–11114.
- Pamungkas, G.D. (2021) 'Pengaruh Era Digital Terhadap Dunia Pendidikan', *Humas Dan Kerjasama Universitas Amikom Purwokerto.*, 1(2), pp. 141–147. Available at: [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=3300075&val=13365&title=Pengaruh Era Digital terhadap Dunia Akuntansi](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=3300075&val=13365&title=Pengaruh%20Era%20Digital%20terhadap%20Dunia%20Akuntansi).
- Pinto, M. and Leite, C. (2020) 'Digital technologies in support of students learning in higher education: Literature review', *Digital Education Review*, (37), pp. 343–360. Available at: <https://doi.org/10.1344/DER.2020.37.343-360>.
- Rahmawati, F. (2018) 'Kecenderungan Pergeseran Pendidikan Agama Islam di Indonesia Pada Era Disrupsi', *TADRIS: Jurnal Pendidikan Islam*, 13(2). Available at: <https://doi.org/10.19105/tjpi.v13i2.1752>.

- Setiyani, R. (2022) 'Pemanfaatan Internet sebagai Sumber Belajar', *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 4(3), pp. 242–246. Available at: <https://doi.org/10.38035/rrj.v4i3.494>.
- Syafrizal, M. (2020) *Pengantar Jaringan Komputer*. Tanjung Morawa, Deli Serdang: PT. MIFANDI MANDIRI DIGITAL.
- Tola, I. and Teknologi, T. (2024) 'INOVASI DIGITAL DALAM PENDIDIKAN : TREN ERA', 7, pp. 18904–18910.
- Zabovsky, M. and Molga, A. (2015) 'Internet in the Process of Education', *International Journal of Pedagogy, Innovation and New Technologies*, 2(2), pp. 50–56. Available at: <https://doi.org/10.5604/23920092.1187838>.

BAB 7

PEMBELAJARAN JARAK JAUH

Oleh Agustan

7.1 Pendahuluan

Pembelajaran jarak jauh (PJJ), atau distance learning, adalah salah satu metode pendidikan yang memungkinkan peserta didik dan pengajar berinteraksi tanpa harus bertemu secara fisik (Tatlilioğlu, 2024). Dalam era digitalisasi yang semakin berkembang, PJJ telah menjadi salah satu solusi utama untuk mengatasi keterbatasan geografis, waktu, dan sumber daya. Pandemi global COVID-19 pada tahun 2020-2021 juga telah mempercepat transformasi pendidikan ke arah PJJ, sehingga teknologi informasi menjadi tulang punggung dalam implementasinya.

7.2 Konsep Dasar Pembelajaran Jarak Jauh

Pembelajaran jarak jauh adalah model pendidikan di mana proses belajar-mengajar dilakukan tanpa kehadiran fisik antara pengajar dan peserta didik. Metode ini dapat dilakukan melalui berbagai media komunikasi, seperti surat, telepon, televisi, radio, internet, atau kombinasi dari beberapa platform tersebut (Ganino & Agrati, 2024).

Selain itu, pembelajaran jarak jauh menekankan pentingnya peran teknologi sebagai penghubung utama antara pengajar dan peserta didik. Dalam konteks modern, internet menjadi medium dominan yang memungkinkan interaksi dua arah secara *real-time*, seperti melalui video conferencing, forum diskusi online, atau aplikasi pesan instan. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi komunikasi tetapi juga memperluas akses pendidikan ke wilayah-wilayah terpencil yang sebelumnya sulit dijangkau oleh sistem pendidikan konvensional.

Pembelajaran jarak jauh membuka peluang bagi individu dengan berbagai latar belakang untuk mengakses pendidikan tanpa harus meninggalkan tanggung jawab lainnya, seperti pekerjaan atau keluarga. Misalnya, seorang pekerja paruh waktu dapat mengikuti kursus daring setelah jam kerja, sementara ibu rumah tangga dapat belajar di sela-sela kesibukannya. Fleksibilitas ini menjadikan PJJ sebagai solusi inklusif yang mendukung keberlanjutan pendidikan sepanjang hayat (*lifelong learning*), sesuai dengan prinsip pendidikan abad ke-21. Beberapa karakteristik utama PJJ meliputi:

1. **Fleksibilitas Waktu dan Tempat** : Peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja sesuai dengan kebutuhan mereka.
2. **Kemandirian Belajar** : PJJ menuntut peserta didik untuk lebih aktif dan mandiri dalam mengelola waktu dan materi pembelajaran.
3. **Pemanfaatan Teknologi** : Penggunaan teknologi informasi menjadi elemen inti dalam mendukung komunikasi, distribusi materi, dan evaluasi hasil belajar.
4. **Diversifikasi Media** : Berbagai media digunakan untuk menyampaikan materi, mulai dari teks tertulis hingga video interaktif.

7.3 Peran Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Jarak Jauh

Teknologi informasi telah merevolusi cara pembelajaran jarak jauh dilaksanakan. Berikut adalah beberapa peran penting teknologi informasi dalam mendukung PJJ:

1. **Platform Pembelajaran Online**

Platform pembelajaran online seperti Google Classroom, Moodle, Edmodo, Zoom, Microsoft Teams, dan Coursera telah menjadi alat utama dalam PJJ. Platform ini tidak hanya memfasilitasi penyampaian

materi tetapi juga memberikan ruang untuk diskusi, tugas, dan ujian secara daring (Rysbekov et al, 2024)..

Platform pembelajaran online juga menawarkan fitur analitik yang memungkinkan pengajar melacak kemajuan belajar siswa secara real-time. Melalui data seperti tingkat partisipasi, hasil tugas, dan pola akses materi, pengajar dapat mengidentifikasi siswa yang membutuhkan bimbingan tambahan atau menyesuaikan metode pembelajaran sesuai dengan kebutuhan kelas. Fitur ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran tetapi juga membantu menciptakan pendekatan yang lebih personal dan adaptif, meskipun interaksi dilakukan secara virtual.

2. Video Conferencing

Aplikasi video conferencing seperti Zoom, Google Meet, dan Cisco Webex memungkinkan interaksi langsung antara pengajar dan peserta didik. Fitur seperti breakout rooms, polling, dan screen sharing membuat pembelajaran lebih interaktif (Douglas, 2023).

Aplikasi video conferencing mendukung pembelajaran kolaboratif melalui fitur-fitur seperti papan tulis virtual (*whiteboard*) dan rekaman sesi yang dapat diakses kembali oleh peserta didik. Fitur rekaman ini sangat membantu bagi siswa yang membutuhkan waktu lebih untuk memahami materi atau tidak dapat hadir dalam sesi langsung karena kendala teknis atau jadwal yang padat. Dengan demikian, video conferencing tidak hanya memfasilitasi interaksi real-time tetapi juga memberikan fleksibilitas bagi peserta didik untuk belajar sesuai dengan kecepatan mereka masing-masing, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran jarak jauh secara keseluruhan.

3. Learning Management System (LMS)

Sistem manajemen pembelajaran (LMS) seperti Moodle dan Canvas membantu institusi pendidikan

mengelola seluruh aspek pembelajaran jarak jauh, termasuk distribusi materi, penilaian, dan pelaporan (Yilmaz et al, 2024).

LMS memungkinkan pengajar untuk merancang pembelajaran yang lebih terstruktur dan terorganisir melalui fitur modul kursus yang dapat diakses secara bertahap oleh peserta didik. Fitur ini memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri sambil tetap mengikuti alur materi yang telah ditentukan. Di sisi lain, LMS juga mendukung integrasi dengan berbagai alat eksternal seperti aplikasi video conferencing, perangkat penilaian otomatis, dan sumber daya digital lainnya, sehingga menciptakan ekosistem pembelajaran yang komprehensif dan efisien. Dengan adanya pelaporan otomatis, institusi pendidikan dapat memantau kinerja siswa secara keseluruhan serta mengevaluasi efektivitas program pembelajaran untuk pengembangan lebih lanjut.

4. Konten Multimedia

Penggunaan konten multimedia seperti video pembelajaran, animasi, infografis, dan podcast mempermudah pemahaman materi, terutama bagi peserta didik dengan gaya belajar visual atau auditori (Tejeda, 2025).

Konten multimedia dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui elemen-elemen interaktif seperti kuis dalam video, simulasi berbasis animasi, atau tautan ke sumber daya tambahan yang relevan. Dengan adanya variasi format konten, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi juga dapat menjelajahi materi pembelajaran secara lebih dinamis dan menyenangkan. Misalnya, podcast dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran di luar kelas, memungkinkan siswa menyerap materi saat melakukan aktivitas lain seperti berolahraga atau berkendara.

Dengan demikian, konten multimedia tidak hanya memperkaya pengalaman belajar tetapi juga mendukung fleksibilitas dan adaptabilitas dalam proses pembelajaran jarak jauh.

5. *Artificial Intelligence (AI)*

AI digunakan untuk personalisasi pembelajaran, analisis kemampuan siswa, dan rekomendasi materi berdasarkan kebutuhan individu. Contohnya adalah aplikasi seperti Duolingo dan Khan Academy yang menggunakan AI untuk adaptasi pembelajaran (Qushwa & Onia, 2024).

AI memungkinkan pengajar untuk mengidentifikasi kesenjangan pembelajaran secara lebih cepat dan akurat melalui analisis data yang komprehensif. Dengan menggunakan algoritma pembelajaran mesin (machine learning), sistem AI dapat melacak pola belajar siswa, seperti topik yang sering diulang atau soal yang sering salah dikerjakan, sehingga pengajar dapat memberikan intervensi tepat waktu. Di samping itu, AI juga dapat mengotomatiskan tugas administratif seperti penilaian otomatis dan pembuatan laporan kemajuan belajar, sehingga membebaskan waktu pengajar untuk fokus pada aspek-aspek pembelajaran yang lebih kreatif dan interpersonal. Dengan integrasi AI, pembelajaran jarak jauh menjadi lebih efisien, personal, dan berorientasi pada hasil yang optimal bagi setiap peserta didik.

6. *Virtual Reality (VR)* dan *Augmented Reality (AR)*

Teknologi VR dan AR memungkinkan pembelajaran yang lebih imersif. Misalnya, siswa dapat melakukan eksperimen laboratorium virtual atau menjelajahi situs sejarah melalui simulasi 3D (Iyer et al, 2024).

Penggunaan VR dan AR membuka peluang untuk menghadirkan pengalaman belajar yang tidak mungkin dilakukan dalam lingkungan fisik tradisional. Misalnya, siswa dapat "melihat" bagaimana organ tubuh manusia

bekerja dari sudut pandang internal melalui simulasi AR atau "berjalan" di permukaan planet Mars menggunakan VR. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual tetapi juga membangkitkan rasa ingin tahu dan motivasi belajar siswa dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Meskipun implementasinya masih terbatas karena biaya dan kebutuhan perangkat khusus, perkembangan teknologi VR dan AR yang semakin terjangkau di masa depan berpotensi merevolusi cara pembelajaran jarak jauh dilakukan, terutama untuk bidang-bidang yang memerlukan visualisasi kompleks atau eksplorasi praktis.

7.4 Tantangan dalam Pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh

Meskipun PJJ memiliki banyak keunggulan, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi, antara lain:

1. Akses Internet dan Perangkat Teknologi

Tidak semua peserta didik memiliki akses internet yang stabil atau perangkat teknologi yang memadai. Ketimpangan digital ini sering kali menjadi penghalang utama dalam pelaksanaan PJJ.

Ketimpangan digital tidak hanya terjadi antara wilayah perkotaan dan pedesaan, tetapi juga di kalangan siswa dengan latar belakang ekonomi yang berbeda. Siswa dari keluarga dengan pendapatan rendah sering kali kesulitan membeli perangkat seperti laptop atau tablet, serta membayar biaya langganan internet berkualitas tinggi. Kondisi ini dapat memperlebar kesenjangan pendidikan, di mana siswa yang kurang mampu tertinggal dibandingkan rekan-rekan mereka yang memiliki akses lebih baik. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan upaya kolaboratif antara pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta, seperti penyediaan subsidi perangkat teknologi, jaringan internet gratis di

area publik, atau pengembangan materi pembelajaran offline yang dapat diunduh dan diakses tanpa koneksi internet. Langkah-langkah ini penting untuk memastikan bahwa PJJ dapat mencapai prinsip inklusivitas dan kesetaraan dalam pendidikan.

2. Keterampilan Digital Guru dan Siswa

Guru dan siswa memerlukan pelatihan untuk menggunakan teknologi secara efektif. Banyak guru yang belum terbiasa dengan platform online, sementara beberapa siswa mungkin kesulitan mengikuti pembelajaran secara mandiri.

Keterampilan digital tidak hanya berkaitan dengan kemampuan teknis dalam menggunakan platform atau perangkat lunak, tetapi juga mencakup pemahaman tentang strategi pembelajaran yang efektif dalam lingkungan daring. Guru perlu menguasai cara mendesain materi yang interaktif, memfasilitasi diskusi online, serta memberikan umpan balik yang konstruktif melalui media digital. Di sisi lain, siswa juga membutuhkan panduan untuk mengelola waktu belajar secara mandiri, beradaptasi dengan gaya belajar baru, dan menggunakan teknologi secara bertanggung jawab. Pelatihan berkelanjutan dan pengembangan kurikulum yang mencakup literasi digital menjadi solusi penting untuk mengatasi kesenjangan ini. Dengan demikian, baik guru maupun siswa dapat memanfaatkan potensi teknologi secara optimal, sehingga proses pembelajaran jarak jauh dapat berjalan lebih lancar dan efektif.

3. Kurangnya Interaksi Sosial

Interaksi sosial antara guru dan siswa, serta antara siswa sendiri, sering kali terbatas dalam PJJ. Hal ini dapat memengaruhi motivasi belajar dan rasa kebersamaan dalam kelas.

Kurangnya interaksi sosial dalam PJJ dapat berdampak pada kesehatan mental dan emosional

peserta didik. Pembelajaran jarak jauh yang minim kontak langsung cenderung membuat siswa merasa terisolasi, kesepian, atau bahkan kehilangan motivasi akademik. Hal ini terutama dirasakan oleh siswa yang lebih membutuhkan dukungan emosional atau bimbingan secara langsung dari guru dan teman sebaya. Untuk mengurangi dampak negatif ini, institusi pendidikan perlu menciptakan ruang interaksi virtual yang lebih inklusif dan hangat, seperti melalui sesi diskusi informal, kelompok belajar daring, atau kegiatan ekstrakurikuler online. Dengan membangun komunitas belajar yang mendukung, rasa kebersamaan dan keterlibatan siswa dapat ditingkatkan, sehingga pembelajaran jarak jauh tetap memberikan pengalaman yang holistik dan

4. Evaluasi Hasil Belajar

Penilaian dalam PJJ sering kali sulit dilakukan karena risiko kecurangan dan kurangnya pengawasan langsung. Oleh karena itu, diperlukan metode penilaian yang inovatif dan adil.

Evaluasi hasil belajar dalam PJJ perlu mempertimbangkan aspek keberagaman kondisi peserta didik. Tidak semua siswa memiliki lingkungan belajar yang kondusif atau akses teknologi yang sama, sehingga metode penilaian harus dirancang untuk mengakomodasi perbedaan ini tanpa mengorbankan keadilan. Misalnya, penggunaan proyek kolaboratif, portofolio, atau tugas berbasis kasus dapat menjadi alternatif yang lebih inklusif dibandingkan ujian tertulis konvensional. Selain itu, penerapan teknologi seperti remote proctoring (pengawasan daring) atau alat deteksi plagiarisme dapat membantu meningkatkan integritas penilaian. Namun, penting untuk tetap menjaga keseimbangan antara pengawasan dan kenyamanan siswa agar proses evaluasi tidak terasa terlalu menekan atau invasif. Dengan

pendekatan yang tepat, penilaian dalam PJJ dapat menjadi alat yang efektif untuk mengukur kemampuan siswa secara komprehensif dan objektif.

Selain tantangan yang telah disebutkan, adaptasi terhadap budaya belajar baru juga menjadi kendala signifikan dalam pelaksanaan PJJ. Banyak peserta didik dan pengajar yang terbiasa dengan metode pembelajaran tatap muka mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dengan dinamika pembelajaran daring. Hal ini mencakup perubahan pola komunikasi, manajemen waktu, serta kemampuan untuk tetap termotivasi dalam lingkungan belajar yang lebih mandiri. Selain itu, kurangnya pemahaman tentang etika digital dan literasi teknologi sering kali memicu masalah seperti plagiarisme, kecurangan dalam ujian daring, atau bahkan kesalahpahaman dalam berkomunikasi melalui platform digital. Oleh karena itu, pendidikan karakter dan pelatihan literasi digital menjadi elemen penting yang harus diperkuat untuk mendukung keberhasilan implementasi PJJ secara menyeluruh.

7.5 Tren Terbaru dalam Pembelajaran Jarak Jauh

1. Hybrid Learning

Hybrid learning adalah kombinasi antara pembelajaran tatap muka dan daring. Model ini memungkinkan fleksibilitas yang lebih besar bagi peserta didik dan pengajar (Gudonienė et al, 2025).

Hybrid learning memungkinkan pengoptimalan sumber daya pendidikan dengan menggabungkan kelebihan dari kedua metode pembelajaran. Misalnya, sesi tatap muka dapat difokuskan pada aktivitas yang membutuhkan interaksi langsung, seperti diskusi kelompok atau praktik laboratorium, sementara materi teoretis dapat disampaikan secara daring melalui video,

modul interaktif, atau forum diskusi. Model ini tidak hanya memberikan keseimbangan antara kemandirian dan kolaborasi, tetapi juga membantu mengurangi beban logistik seperti penggunaan ruang kelas fisik secara berlebihan. Dengan demikian, hybrid learning menjadi solusi yang relevan untuk menjawab tantangan dunia pendidikan modern, di mana fleksibilitas, efisiensi, dan kualitas pembelajaran harus berjalan beriringan demi menciptakan pengalaman belajar yang lebih holistik dan adaptif.

2. Microlearning

Microlearning adalah pendekatan pembelajaran yang memecah materi menjadi modul-modul kecil yang mudah dicerna. Pendekatan ini sangat cocok untuk PJJ karena memungkinkan siswa belajar dalam waktu singkat (Ojochegbe, 2025).

Microlearning mendukung prinsip pembelajaran berbasis kebutuhan (*just-in-time learning*), di mana siswa dapat mengakses materi spesifik sesuai dengan kebutuhan mereka pada saat tertentu. Misalnya, seorang siswa yang memerlukan pemahaman cepat tentang konsep matematika tertentu dapat langsung mempelajari modul terkait tanpa harus menonton video panjang atau membaca dokumen yang lebih luas. Pendekatan ini juga selaras dengan gaya hidup modern yang serba cepat, di mana siswa sering kali memiliki waktu terbatas untuk belajar dalam jangka panjang. Dengan memanfaatkan format seperti infografis, video pendek, kuis singkat, atau podcast, microlearning tidak hanya meningkatkan retensi informasi tetapi juga membuat proses belajar lebih menarik dan relevan bagi peserta didik di era digital.

3. Gamifikasi

Gamifikasi adalah penggunaan elemen permainan dalam pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Contohnya adalah penggunaan sistem

poin, leaderboard, dan badge dalam platform pembelajaran (Kuanbaeva et al, 2024).

Gamifikasi dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan kompetitif sekaligus kolaboratif. Misalnya, siswa dapat bekerja dalam tim untuk menyelesaikan tantangan atau misi tertentu, sambil memperoleh penghargaan berupa poin atau badge yang meningkatkan rasa pencapaian mereka. Elemen seperti leaderboard tidak hanya memotivasi siswa untuk berprestasi lebih baik tetapi juga membangun rasa komunitas di antara peserta didik, meskipun mereka belajar secara daring. Di sisi lain, gamifikasi juga membantu mengurangi kebosanan yang sering muncul dalam pembelajaran jarak jauh dengan menyajikan aktivitas yang menyenangkan namun tetap edukatif. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar lebih efektif tetapi juga merasa lebih terhubung dengan proses pembelajaran, sehingga meningkatkan keterlibatan jangka panjang mereka dalam PJJ.

4. Blockchain untuk Verifikasi Sertifikat

Blockchain digunakan untuk memastikan keaslian sertifikat dan hasil belajar. Teknologi ini memungkinkan transparansi dan keamanan dalam dokumentasi akademik (Reddy et al, 2025).

Penggunaan blockchain dalam verifikasi sertifikat mengurangi risiko pemalsuan dokumen akademik, yang sering menjadi masalah di berbagai institusi pendidikan. Dengan sistem blockchain, setiap sertifikat atau transkrip nilai direkam dalam jaringan terdesentralisasi yang tidak dapat diubah atau dimanipulasi, sehingga memastikan integritas data. Hal ini tidak hanya bermanfaat bagi siswa, yang dapat dengan mudah membuktikan keaslian kualifikasi mereka kepada calon pemberi kerja, tetapi juga bagi institusi pendidikan yang ingin menjaga reputasi akademiknya. Di masa depan, teknologi ini

berpotensi menjadi standar global dalam manajemen dokumentasi akademik, terutama dalam konteks pembelajaran jarak jauh, di mana interaksi fisik antara siswa dan institusi sangat terbatas. Dengan blockchain, proses verifikasi menjadi lebih cepat, efisien, dan bebas dari campur tangan pihak ketiga.

5. Pembelajaran Berbasis Komunitas

Pembelajaran jarak jauh mulai mengadopsi model berbasis komunitas, di mana siswa dapat berkolaborasi dan berbagi pengetahuan melalui forum online atau grup media sosial (Brugnera et al, 2024).

Pembelajaran berbasis komunitas menciptakan rasa tanggung jawab kolektif di antara peserta didik, yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Melalui forum diskusi atau grup media sosial, siswa tidak hanya belajar dari materi yang disediakan oleh pengajar tetapi juga dari pengalaman dan perspektif teman sejawat mereka. Model ini memungkinkan terjadinya pertukaran ide yang lebih luas dan beragam, sehingga memperkaya pemahaman siswa tentang topik tertentu. Di sisi lain, pembelajaran berbasis komunitas juga membantu mengurangi rasa isolasi yang sering dirasakan dalam pembelajaran jarak jauh, karena siswa merasa menjadi bagian dari kelompok yang saling mendukung. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga membangun koneksi sosial yang kuat, meskipun dilakukan secara virtual.

Selain tren yang telah disebutkan, pemanfaatan big data dan analitik pembelajaran (learning analytics) juga menjadi sorotan utama dalam pengembangan PJJ. Melalui pengumpulan dan analisis data terkait perilaku belajar siswa, seperti pola akses materi, durasi belajar, dan hasil evaluasi, institusi pendidikan dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan individu

maupun kelompok. Data ini kemudian dapat digunakan untuk merancang strategi pembelajaran yang lebih personal dan efektif, serta memberikan intervensi tepat waktu bagi siswa yang membutuhkan bantuan tambahan. Tren ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran tetapi juga membantu menciptakan ekosistem pendidikan yang adaptif dan berbasis bukti. Dengan semakin canggihnya teknologi analitik, PJJ di masa depan diprediksi akan semakin terukur, inklusif, dan responsif terhadap kebutuhan setiap peserta didik.

7.6 Kesimpulan

Pembelajaran jarak jauh telah menjadi bagian integral dari sistem pendidikan modern. Dengan dukungan teknologi informasi, PJJ menawarkan fleksibilitas dan aksesibilitas yang lebih besar bagi peserta didik di seluruh dunia. Namun, tantangan seperti ketimpangan digital, keterbatasan interaksi sosial, dan evaluasi hasil belajar masih perlu diatasi secara komprehensif.

Ke depannya, tren seperti hybrid learning, microlearning, dan gamifikasi akan terus berkembang, membawa PJJ ke arah yang lebih inovatif dan inklusif. Untuk memastikan keberhasilan PJJ, kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, dan industri teknologi sangat diperlukan guna menciptakan ekosistem pembelajaran yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Brugnera, E. D., Pedra, R. R., Sousa, D. B., Monge, A. R., Andrade, T. da S. C. de, & Antunes, E. J. (2024). Collaborative learning: the power of online community. 6(3). <https://doi.org/10.56238/arev6n3-087>.
- Douglas, S. (2023). Achieving online dialogic learning using breakout rooms. *Research in Learning Technology*, 31. <https://doi.org/10.25304/rlt.v31.2882>.
- Ganino, G., & Agrati, L. S. (2024). Remote Teaching and Learning (pp. 1–19). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7366-5.ch081>.
- Gudonienė, D., Stanevičienė, E., Huet, I., Dickel, J., Dieng, D., Degroote, J., Rocio, V., Butkienė, R., & Casanova, D. (2025). Hybrid Teaching and Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 17(2), 756. <https://doi.org/10.3390/su17020756>.
- Iyer, R., Maralapalle, V., & Mahesh, P. (2024). Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) in Vocational Training. *Advances in Educational Technologies and Instructional Design Book Series*, 73–92. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8252-3.ch004>.
- Kuanbaeva, Z., Baygutova, D., & Ibragimova, U. (2024). Gamification as a new method of learning in digital education. *Bulletin of the Eurasian Humanities Institute, Philology Series*, 4. <https://doi.org/10.55808/1999-4214.2024-4.28>.
- Ojochegebe, A. T. (2025). Tiny Steps, Giant Leaps: The Place of Micro-Learning in Language and Literature. *Journal of World Science*, 4(1), 1772–1781. <https://doi.org/10.58344/jws.v4i1.1277>.
- Qushwa, F. G., & Onia, S. I. (2024). AI Innovation in Education: Realizing Personalized Learning in the

- Digital Age. *Educative*, 2(3), 178–187.
<https://doi.org/10.70437/educative.v2i3.822>.
- Rysbekov, K., Azanbekova, G., Issabayeva, Z., Rakhipova, S., & Mustafa, F. (2024). Distance learning as modern pedagogical technology. *Naukovij Vîsnyk Użgorods'kogo Unîversitetu. Seriâ Fizika*, 56, 223–230.
<https://doi.org/10.54919/physics/56.2024.22fyr3>.
- Reddy, V. C. S., Jammu, K., Vaishnavi, G., Jeevan, J., & Ansari, A. A. (2025). Student Certificates Authentication and Verification System using Blockchain. *International Scientific Journal of Engineering and Management*, 04(01), 1–6.
<https://doi.org/10.55041/isjem02226>.
- Tatlıhođlu, K. (2024). What is distance education? an overview from conceptual perspective. *Distance Education in Ukraine: Innovative, Normative-Legal, Pedagogical Aspects*, 4, 71–80.
<https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.18882>.
- Tejeda Anaya, M. A. (2025). Videos en la Educación. *Vida Científica Boletín Científico de La Escuela Preparatoria No. 4*, 13(25), 33–35.
<https://doi.org/10.29057/prepa4.v13i25.13989>.
- Yılmaz, E., Elen, A., Kuran, E. C., KAYA, E., & Dönmez, E. (2024). A Comparison of Open-Source Learning Management Systems Used for Distance Education in Higher Education Institutions. *International Scientific and Vocational Studies Journal*.
<https://doi.org/10.47897/bilmes.1597768>.

BAB 8

MULTIMEDIA DAN APLIKASI DALAM PEMBELAJARAN

Oleh Statiswaty

8.1 Konsep Dasar Multimedia dalam Pembelajaran

Multimedia telah menjadi bagian integral dalam transformasi pendidikan modern, menghadirkan cara baru yang inovatif dalam menyampaikan informasi dan memfasilitasi pembelajaran. Secara sederhana, multimedia dapat diartikan sebagai penggabungan berbagai elemen media seperti teks, gambar, audio, video, animasi, dan interaktivitas untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif. Dalam konteks pembelajaran, multimedia tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual semata, tetapi juga sebagai sarana untuk merangsang pemahaman yang lebih mendalam melalui pendekatan *multisensori* (Faqihuddin et al., 2024). Pemanfaatan multimedia yang tepat dapat membantu mengakomodasi beragam gaya belajar siswa, menyederhanakan konsep-konsep kompleks (Ameran & Zainal, 2024), serta menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan interaktif (Warsono et al., 2020). Oleh karena itu, memahami konsep dasar multimedia beserta prinsip desainnya menjadi langkah penting bagi para pendidik dan praktisi untuk mengoptimalkan potensi teknologi ini dalam proses pembelajaran.

8.1.1 Definisi

Multimedia dapat didefinisikan sebagai penggabungan berbagai elemen media, seperti teks, gambar, audio, video,

animasi, dan *interaktivitas*, untuk menyampaikan informasi atau pesan kepada *audiens*. Dalam konteks pendidikan, multimedia digunakan sebagai alat untuk mendukung proses pembelajaran dengan cara yang lebih menarik, interaktif, dan efektif. Istilah "*multi*" mengacu pada banyaknya elemen media yang digunakan, sementara "*media*" merujuk pada sarana atau alat komunikasi yang digunakan untuk menyampaikan pesan. Dengan demikian, multimedia dalam pembelajaran tidak hanya terbatas pada satu jenis format saja tetapi mencakup berbagai bentuk media yang saling melengkapi.

Contoh sederhana dari multimedia dalam pendidikan adalah penggunaan presentasi PowerPoint yang menggabungkan teks, gambar, dan video untuk menjelaskan materi pelajaran. Selain itu, aplikasi simulasi interaktif yang memvisualisasikan konsep-konsep ilmiah juga termasuk dalam kategori multimedia. Penggunaan multimedia ini memungkinkan siswa untuk belajar melalui berbagai indra, sehingga meningkatkan pemahaman dan retensi informasi.

8.1.2 Peran Multimedia dalam Pendidikan

Multimedia memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di era digital. Berikut adalah beberapa peran utama multimedia dalam pendidikan:

1. Meningkatkan Motivasi dan Keterlibatan Siswa

Multimedia membuat pembelajaran lebih menarik karena siswa dapat berinteraksi langsung dengan materi, seperti melalui video edukatif, *game* pembelajaran (Iskandar, 2022), atau aplikasi simulasi. Hal ini membantu meningkatkan motivasi belajar siswa serta membuat mereka lebih terlibat dalam proses pembelajaran.

2. Mendukung Gaya Belajar yang Beragam

Setiap individu memiliki gaya belajar yang berbeda—ada yang lebih mudah belajar melalui visual (gambar dan

video), *auditori* (audio), atau *kinestetik* (praktik langsung). Multimedia dapat mengakomodasi semua gaya belajar ini dengan menyediakan berbagai format penyampaian materi. Misalnya, siswa visual dapat belajar melalui diagram dan *infografis*, sementara siswa *auditori* dapat menggunakan *podcast* atau rekaman suara.

3. Menyederhanakan Konsep yang Kompleks
Beberapa materi pelajaran, seperti konsep matematika, fisika, atau biologi, sering kali sulit dipahami jika hanya disampaikan secara verbal atau tekstual. Multimedia, seperti animasi 3D atau simulasi interaktif, dapat membantu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak tersebut sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa.
4. Mendorong Kolaborasi dan Komunikasi
Multimedia juga mendukung kolaborasi antara siswa dan guru. Contohnya, platform *e-learning* seperti *Google Classroom* atau *Microsoft Teams* memungkinkan siswa untuk berbagi ide, berdiskusi, dan bekerja sama dalam proyek kelompok secara *online*.
5. Meningkatkan Aksesibilitas dan Fleksibilitas
Dengan multimedia, pembelajaran tidak lagi terbatas pada ruang kelas tradisional. Siswa dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja melalui platform daring. Hal ini sangat bermanfaat bagi siswa yang tinggal di daerah terpencil atau memiliki keterbatasan fisik untuk menghadiri kelas tatap muka.

8.1.3 Prinsip Desain Multimedia dalam Pembelajaran

Agar multimedia dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran, desainnya harus memperhatikan prinsip-prinsip dasar yang telah terbukti berdasarkan penelitian dalam bidang psikologi dan pendidikan. Berikut adalah beberapa prinsip utama desain multimedia:

1. *Cognitive Load Theory (CLT)*

Teori ini menjelaskan bahwa otak manusia memiliki kapasitas terbatas dalam memproses informasi. Oleh karena itu, desain multimedia harus dirancang sedemikian rupa agar tidak memberikan beban kognitif yang berlebihan kepada siswa. Contohnya, hindari penggunaan teks yang terlalu panjang dalam satu *slide* presentasi, dan prioritaskan informasi yang paling penting.

2. Prinsip Multimedia *Learning* (Richard Mayer)

Richard Mayer mengembangkan prinsip-prinsip desain multimedia berdasarkan penelitian tentang bagaimana manusia memproses informasi. Salah satu prinsip utamanya adalah *Multimedia Principle*, yang menyatakan bahwa kombinasi kata dan gambar lebih efektif daripada hanya menggunakan teks saja. Prinsip lainnya adalah *Coherence Principle*, yang menyarankan untuk menghindari elemen-elemen multimedia yang tidak relevan karena dapat mengalihkan perhatian siswa.

3. *User-Friendly Design*

Multimedia harus dirancang dengan antarmuka yang mudah digunakan (*user-friendly*) agar siswa dapat fokus pada materi pembelajaran tanpa mengalami kesulitan teknis. Contohnya, tombol navigasi harus jelas, dan tata letak informasi harus logis dan intuitif.

4. *Inklusivitas* dan Aksesibilitas

Desain multimedia harus mempertimbangkan kebutuhan siswa dengan disabilitas. Misalnya, video pembelajaran harus dilengkapi dengan teks *subtitle* untuk siswa tunarungu, atau teks harus dapat diubah menjadi audio untuk siswa tunanetra.

5. *Interaktivitas*

Multimedia yang interaktif dapat meningkatkan *engagement* siswa. Fitur seperti kuis interaktif, *drag-and-drop*, atau simulasi yang dapat dimainkan oleh siswa

dapat membuat pembelajaran lebih dinamis dan menyenangkan.

8.1.4 Pentingnya Integrasi Teknologi dalam Multimedia

Integrasi teknologi dalam multimedia memungkinkan pengembangan alat pembelajaran yang lebih canggih dan adaptif. Misalnya, teknologi kecerdasan buatan (AI) dapat digunakan untuk membuat sistem pembelajaran adaptif yang menyesuaikan materi berdasarkan kemampuan siswa. Selain itu, teknologi *augmented reality (AR)* dan *virtual reality (VR)* memungkinkan siswa untuk belajar melalui pengalaman *imersif* (Asad et al., 2021), seperti eksplorasi struktur anatomi tubuh manusia atau simulasi laboratorium kimia.

Namun, penting untuk diingat bahwa teknologi hanyalah alat. Keberhasilan multimedia dalam pembelajaran sangat bergantung pada bagaimana alat tersebut dirancang dan digunakan. Oleh karena itu, pendidik perlu memahami prinsip-prinsip dasar desain multimedia serta memilih teknologi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

8.2 Jenis-Jenis Aplikasi Multimedia dalam Pembelajaran

Dalam era digital yang semakin berkembang, aplikasi multimedia telah menjadi alat yang sangat beragam dan fleksibel untuk mendukung proses pembelajaran. Setiap jenis aplikasi multimedia menawarkan keunikan dan manfaat tersendiri, tergantung pada kebutuhan pembelajaran dan karakteristik materi yang disampaikan. Mulai dari aplikasi berbasis teks dan gambar yang membantu menyederhanakan informasi kompleks, hingga aplikasi audio dan video yang memungkinkan penyampaian materi secara lebih dinamis, semua ini memberikan peluang besar untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendalam. Selain itu, kemajuan teknologi juga memungkinkan

penggunaan animasi, simulasi, hingga *game* edukatif yang tidak hanya menghibur tetapi juga meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak. Dengan memahami jenis-jenis aplikasi multimedia ini, pendidik dapat memilih dan mengintegrasikan alat yang paling sesuai untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang efektif, menarik, dan relevan dengan kebutuhan generasi digital saat ini.

Berikut adalah penjabaran detail mengenai jenis-jenis aplikasi multimedia yang sering digunakan dalam pembelajaran:

8.2.1 Aplikasi Berbasis Teks dan Gambar

Aplikasi berbasis teks dan gambar merupakan salah satu bentuk multimedia paling sederhana namun efektif dalam menyampaikan informasi secara visual.

1. Karakteristik

Aplikasi ini menggabungkan elemen teks (seperti penjelasan singkat, definisi, atau instruksi) dengan gambar statis (seperti foto, ilustrasi, diagram, atau *infografis*). Kombinasi ini membantu siswa memahami konsep dengan lebih cepat karena informasi disajikan dalam format yang mudah dipahami.

2. Contoh Aplikasi

- a. Microsoft PowerPoint : Digunakan untuk membuat presentasi interaktif yang menggabungkan teks, gambar, dan animasi sederhana.
- b. *Canva*: Platform desain grafis yang memungkinkan guru dan siswa membuat *infografis*, poster edukatif, atau diagram dengan mudah.
- c. *Prezi*: Aplikasi presentasi dinamis yang memungkinkan pengguna menampilkan informasi dalam format non-linear dengan tambahan elemen visual yang menarik.

3. Manfaat

- a. Mempermudah penyampaian informasi kompleks

- melalui visualisasi.
- b. Meningkatkan daya tarik materi pelajaran bagi siswa visual.
 - c. Cocok untuk materi yang memerlukan penjelasan langkah-langkah tertentu, seperti prosedur eksperimen atau diagram alur.

8.2.2 Aplikasi Berbasis Audio

Aplikasi berbasis audio menggunakan elemen suara sebagai media utama untuk menyampaikan informasi (Lee & Lin, 2023). Format ini sangat cocok untuk siswa yang memiliki gaya belajar *auditori*.

1. Karakteristik

Aplikasi ini mencakup rekaman suara instruksi, *podcast* edukatif, atau narasi yang mendampingi materi visual. Suara dapat digunakan untuk menjelaskan konsep, memberikan instruksi, atau memotivasi siswa.

2. Contoh Aplikasi

- a. *Anchor* : Platform untuk membuat *podcast* edukatif yang dapat diakses oleh siswa kapan saja.
- b. *Audacity* : Perangkat lunak *open-source* untuk merekam dan mengedit audio, seperti narasi cerita sejarah atau penjelasan materi.
- c. *Google Text-to-Speech* : Teknologi yang mengonversi teks menjadi suara, berguna untuk siswa tunanetra atau mereka yang kesulitan membaca.

3. Manfaat

- a. Mendukung pembelajaran *auditori* sehingga siswa dapat belajar melalui pendengaran.
- b. Fleksibilitas waktu, karena siswa dapat mendengarkan materi saat sedang melakukan aktivitas lain, seperti berolahraga atau bepergian.
- c. Mengurangi kelelahan mata karena tidak perlu membaca teks terus-menerus.

8.2.3 Aplikasi Berbasis Video

Video adalah salah satu format multimedia paling populer karena kemampuannya untuk menggabungkan teks, gambar, suara, dan gerakan dalam satu platform.

1. Karakteristik

Video dapat digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep yang sulit dipahami, mendemonstrasikan prosedur, atau memberikan cerita inspiratif. Video juga dapat diselingi dengan elemen interaktif, seperti pertanyaan atau kuis.

2. Contoh Aplikasi

- a. *YouTube Edu* : Platform video edukatif yang menyediakan berbagai materi pembelajaran dari berbagai bidang studi.
- b. *Edpuzzle* : Aplikasi yang memungkinkan guru menyematkan pertanyaan atau komentar pada video untuk meningkatkan *interaktivitas*.
- c. *Khan Academy* : Platform pembelajaran daring yang menyediakan video tutorial berkualitas tinggi untuk berbagai mata pelajaran.

3. Manfaat

- a. Memvisualisasikan proses atau konsep abstrak, seperti reaksi kimia, fenomena alam, atau mekanisme kerja mesin.
- b. Meningkatkan *engagement* siswa karena formatnya yang dinamis dan menarik.
- c. Dapat diakses ulang kapan saja untuk memperkuat pemahaman.

8.2.4 Aplikasi Berbasis Animasi dan Simulasi

Animasi dan simulasi digunakan untuk memvisualisasikan konsep-konsep yang sulit diamati secara langsung, seperti fenomena mikroskopis atau proses abstrak.

1. Karakteristik

Animasi adalah representasi visual dari objek atau proses

yang bergerak, sedangkan simulasi adalah replika digital dari sistem nyata yang dapat dimanipulasi oleh pengguna. Keduanya memungkinkan siswa untuk "melihat" hal-hal yang biasanya tidak terlihat atau sulit dijelaskan.

2. Contoh Aplikasi
 - a. *PhET Interactive Simulations* : Aplikasi simulasi interaktif untuk fisika, kimia, biologi, dan matematika.
 - b. Blender : Perangkat lunak untuk membuat animasi 3D yang dapat digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep ilmiah.
 - c. *Labster* : Platform simulasi laboratorium virtual untuk eksperimen sains.
3. Manfaat
 - a. Membantu siswa memahami konsep abstrak melalui visualisasi dinamis.
 - b. Memberikan pengalaman belajar yang aman, terutama untuk eksperimen berbahaya atau mahal.
 - c. Mendorong eksplorasi mandiri dan pemecahan masalah.

8.2.5 Aplikasi Berbasis Game (*Game-Based Learning*)

Game-based learning menggunakan elemen permainan untuk menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan interaktif.

1. Karakteristik

Aplikasi ini mengintegrasikan materi pembelajaran ke dalam format *game*, seperti kuis, tantangan, atau simulasi. Elemen seperti skor, level, dan *reward* digunakan untuk memotivasi siswa.
2. Contoh Aplikasi
 - a. *Kahoot* : Platform kuis interaktif yang memungkinkan guru membuat pertanyaan dalam

format permainan.

- b. *Quizizz*: Aplikasi serupa *Kahoot* yang menawarkan fitur tambahan seperti mode latihan mandiri.
 - c. *Minecraft Education Edition* : Versi *Minecraft* yang dirancang khusus untuk pendidikan, memungkinkan siswa belajar tentang sejarah, matematika, atau sains melalui eksplorasi dunia virtual.
3. Manfaat
- a. Meningkatkan motivasi dan *engagement* siswa melalui elemen menyenangkan.
 - b. Mendorong kolaborasi antar siswa dalam *game* berbasis tim.
 - c. Mengasah keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis.

8.2.6 Aplikasi Berbasis *Virtual Reality* (VR) dan *Augmented Reality* (AR)

Teknologi VR dan AR memungkinkan siswa untuk belajar melalui pengalaman *imersif*, baik dalam lingkungan virtual maupun dengan menambahkan elemen digital ke dunia nyata.

1. Karakteristik

VR menciptakan lingkungan virtual sepenuhnya, sementara AR menambahkan elemen digital ke lingkungan fisik. Keduanya memungkinkan siswa untuk "merasakan" pengalaman yang biasanya tidak mungkin dialami secara langsung (Kim & Im, 2022).

2. Contoh Aplikasi

- a. *Google Expeditions* : Aplikasi VR yang memungkinkan siswa melakukan tur virtual ke tempat-tempat bersejarah atau lokasi geografis (Esplendori et al., 2022).
- b. *Merge Cube* : Alat AR yang memungkinkan siswa memanipulasi objek 3D menggunakan *smartphone*.
- c. *Unimersiv* : Platform VR untuk pembelajaran sejarah

anatomi, dan astronomi.

3. Manfaat
 - a. Memberikan pengalaman belajar yang realistis dan mendalam.
 - b. Meningkatkan pemahaman konsep melalui eksplorasi langsung.
 - c. Cocok untuk materi yang sulit diakses secara fisik, seperti eksplorasi ruang angkasa atau struktur molekul.

8.3 Implementasi Multimedia dalam Berbagai Metode Pembelajaran

Implementasi multimedia dalam berbagai metode pembelajaran telah membuka peluang baru untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih adaptif, fleksibel, dan efektif. Dengan kemajuan teknologi, multimedia tidak hanya menjadi alat bantu tetapi juga pendorong transformasi metodologi pembelajaran tradisional menjadi lebih modern dan inovatif. Metode seperti *blended learning* memungkinkan kombinasi antara interaksi tatap muka dengan konten digital, sementara *flipped classroom* menggeser paradigma pembelajaran dengan menempatkan siswa sebagai pusat proses belajar melalui eksplorasi materi multimedia sebelum kelas dimulai (Nurlaela et al., 2024). Di sisi lain, pendekatan *distance learning* atau pembelajaran jarak jauh semakin populer dengan dukungan platform multimedia yang memungkinkan interaksi *real-time* antara guru dan siswa. Bahkan, konsep *personalized learning* dapat diwujudkan melalui multimedia adaptif yang menyesuaikan materi dengan kecepatan dan gaya belajar individu. Melalui integrasi multimedia dalam berbagai metode ini, pembelajaran menjadi lebih inklusif, kolaboratif, dan mampu menjawab tantangan pendidikan di era digital.

8.3.1 Blended Learning

Blended learning adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan antara pembelajaran tatap muka (fisik) dengan pembelajaran daring (*online*). Dalam metode ini, multimedia memainkan peran sentral untuk mendukung interaksi dan distribusi materi.

1. Implementasi Multimedia
 - a. Presentasi Interaktif : Guru dapat menggunakan aplikasi seperti *PowerPoint* atau *Prezi* untuk menyampaikan materi dalam kelas tatap muka, sementara versi digitalnya dapat diunggah ke platform *e-learning* seperti Google
 - b. *Classroom* atau *Moodle* untuk diakses oleh siswa secara mandiri.
 - c. Video Pembelajaran : Video tutorial atau rekaman kelas dapat digunakan untuk melengkapi materi tatap muka, sehingga siswa dapat mereview ulang pelajaran di luar jam sekolah.
 - d. Kuis Online : Aplikasi seperti *Kahoot* atau *Quizizz* dapat digunakan untuk mengevaluasi pemahaman siswa setelah sesi tatap muka.
2. Manfaat
 - a. Meningkatkan fleksibilitas waktu dan tempat belajar.
 - b. Memungkinkan siswa untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri.
 - c. Mengurangi beban guru dalam menyampaikan materi secara berulang-ulang karena siswa dapat mengakses materi secara mandiri.

8.3.2 Flipped Classroom

Flipped classroom adalah metode pembelajaran di mana siswa mempelajari materi secara mandiri di luar kelas (melalui multimedia), sementara waktu di kelas digunakan untuk diskusi, eksplorasi lebih lanjut, atau praktik langsung.

1. Implementasi Multimedia
 - a. Video Tutorial : Guru dapat membuat video edukatif singkat yang menjelaskan konsep-konsep utama materi pelajaran. Siswa ditugaskan untuk menonton video tersebut sebelum kelas dimulai. Contoh platform: *YouTube Edu* atau *Edpuzzle*.
 - b. *Infografis* dan Presentasi Digital : Materi dapat disajikan dalam format *infografis* atau presentasi interaktif untuk membantu siswa memahami materi secara visual.
 - c. Simulasi dan Animasi : Untuk mata pelajaran seperti fisika, kimia, atau biologi, simulasi dan animasi dapat digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep abstrak sebelum kelas.
2. Manfaat
 - a. Membuat waktu di kelas lebih produktif karena fokus pada aktivitas kolaboratif dan pemecahan masalah.
 - b. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri dan mengembangkan keterampilan literasi digital.
 - c. Memungkinkan guru untuk memberikan bimbingan lebih personal kepada siswa yang membutuhkan.

8.3.3 Distance Learning/E-Learning

Distance learning atau pembelajaran jarak jauh sepenuhnya bergantung pada teknologi multimedia untuk menyampaikan materi dan berinteraksi dengan siswa.

1. Implementasi Multimedia
 - a. Platform *E-Learning* : Platform seperti *Moodle*, *Edmodo*, atau *Schoology* digunakan untuk mengunggah materi pembelajaran, tugas, dan ujian. Materi dapat berupa teks, gambar, audio, video, atau kombinasi dari semuanya.
 - b. *Video Conference* : Aplikasi seperti *Zoom*, *Microsoft Teams*, atau *Google Meet* digunakan untuk

mengadakan kelas virtual secara *real-time*. Fitur seperti *screen sharing* dan *breakout rooms* memungkinkan interaksi yang lebih dinamis.

- c. Simulasi Virtual : Untuk mata pelajaran praktikum, seperti laboratorium kimia atau fisika, simulasi virtual dapat digunakan sebagai alternatif aman dan hemat biaya.

2. Manfaat

- a. Memungkinkan pembelajaran tanpa batasan geografis, sehingga siswa dari berbagai lokasi dapat mengakses materi yang sama.
- b. Mendukung inklusi bagi siswa yang memiliki keterbatasan mobilitas atau tinggal di daerah terpencil.
- c. Fleksibilitas waktu, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan jadwal mereka.

8.3.4 Personalized Learning

Personalized learning adalah pendekatan pembelajaran yang menyesuaikan materi dan metode dengan kebutuhan, kemampuan, dan gaya belajar individu siswa. Multimedia memainkan peran penting dalam mendukung personalisasi ini.

1. Implementasi Multimedia

- a. *Adaptive Learning Platforms* : Aplikasi seperti *Duolingo*, *Khan Academy*, atau *Smart Sparrow* menggunakan algoritma AI untuk menyesuaikan materi pembelajaran berdasarkan performa siswa.
- b. *Game-Based Learning* : *Game* edukatif seperti *Minecraft Education Edition* atau aplikasi kuis interaktif dapat disesuaikan dengan level kemampuan siswa.
- c. *Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR)* : Teknologi ini dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar yang unik dan relevan bagi setiap

siswa, seperti simulasi yang sesuai dengan minat mereka.

2. Manfaat

- a. Meningkatkan motivasi belajar karena materi disesuaikan dengan kebutuhan individu.
- b. Memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang paling efektif bagi mereka, baik itu visual, *auditori*, atau *kinestetik*.
- c. Memberikan umpan balik yang cepat dan akurat untuk membantu siswa mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan.

8.3.5 Collaborative Learning

Collaborative learning adalah metode pembelajaran di mana siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah (Qureshi et al., 2023). Multimedia dapat meningkatkan efektivitas kolaborasi ini.

1. Implementasi Multimedia

- a. *Google Workspace for Education* : Alat seperti *Google Docs*, *Sheets*, dan *Slides* memungkinkan siswa untuk berkolaborasi secara real-time dalam proyek kelompok.
- b. *Padlet* : Platform digital yang memungkinkan siswa berbagi ide, gambar, atau video dalam satu papan kolaboratif.
- c. *Minecraft Education Edition* : Digunakan untuk proyek kolaboratif di mana siswa bekerja sama membangun dunia virtual berdasarkan konsep pembelajaran tertentu.

2. Manfaat

- a. Mendorong keterampilan komunikasi, kerja sama, dan kepemimpinan.
- b. Meningkatkan *engagement* siswa karena mereka dapat berinteraksi secara aktif dengan teman sekelas.

- c. Memungkinkan kolaborasi lintas geografis melalui platform daring.

8.3.6 Project-Based Learning (PBL)

Project-based learning adalah metode pembelajaran di mana siswa bekerja pada proyek nyata untuk memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan kompleks. Multimedia digunakan untuk mendukung proses penelitian, pembuatan, dan presentasi proyek.

1. Implementasi Multimedia
 - a. *Canva* atau *Piktochart* : Digunakan untuk membuat infografis atau poster yang mendukung presentasi proyek.
 - b. Animasi dan *Video Editing Tools* : Aplikasi seperti *Blender* atau *iMovie* digunakan untuk membuat video dokumenter atau animasi sebagai bagian dari proyek.
 - c. Simulasi dan AR/VR : Teknologi ini dapat digunakan untuk mensimulasikan skenario nyata yang relevan dengan proyek (Mo, 2023), seperti desain bangunan atau eksperimen ilmiah.
2. Manfaat
 - a. Mendorong kreativitas dan inovasi siswa.
 - b. Meningkatkan keterampilan praktis seperti riset, analisis data, dan presentasi.
 - c. Membuat pembelajaran lebih relevan dengan dunia nyata.

8.4 Manfaat Multimedia dalam Pembelajaran

Penggunaan multimedia dalam pembelajaran telah membawa dampak signifikan terhadap cara informasi disampaikan dan dipahami oleh siswa, menjadikannya sebagai salah satu elemen kunci dalam transformasi pendidikan modern. Multimedia tidak hanya memperkaya materi pembelajaran dengan beragam format seperti teks,

gambar, audio, dan video, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, dinamis, dan menyenangkan. Dengan kemampuannya untuk menjangkau berbagai gaya belajar—baik visual, *auditori*, maupun *kinestetik*—multimedia mampu meningkatkan pemahaman siswa secara lebih mendalam dan komprehensif. Selain itu, multimedia juga memberikan fleksibilitas dalam pembelajaran, memungkinkan siswa mengakses materi kapan saja dan di mana saja, serta mendukung inklusi dengan menyediakan alternatif akses bagi siswa dengan kebutuhan khusus. Di sisi lain, penggunaan multimedia dapat meningkatkan motivasi belajar siswa melalui elemen-elemen interaktif dan *gamifikasi*, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif. Dengan manfaat-manfaat ini, multimedia menjadi alat yang tak ternilai dalam upaya meningkatkan kualitas dan efisiensi proses pembelajaran.

8.4.1 Meningkatkan Kualitas Pembelajaran

Multimedia memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran dengan cara yang tidak dapat dicapai oleh metode tradisional.

1. Membuat Pembelajaran Lebih Interaktif

Multimedia memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan materi, seperti menjawab pertanyaan dalam video edukatif (contoh: *Edpuzzle*) atau memanipulasi simulasi interaktif (contoh: *PhET*). Hal ini membuat pembelajaran menjadi lebih dinamis dan melibatkan siswa secara aktif.

2. Meningkatkan Pemahaman Siswa

Konsep-konsep yang sulit dipahami melalui teks atau penjelasan verbal dapat dijelaskan dengan lebih mudah menggunakan visualisasi multimedia. Misalnya, animasi 3D dapat digunakan untuk menjelaskan struktur sel atau mekanisme kerja mesin.

3. Mendorong Kreativitas dan Inovasi

Penggunaan alat multimedia seperti *Canva*, *Blender*, atau *Minecraft Education Edition* memungkinkan siswa untuk bereksperimen dan berinovasi dalam menyajikan ide mereka. Ini membantu mengembangkan keterampilan kreatif yang sangat penting di era digital.

8.4.2 Dukungan terhadap Inklusi

Multimedia memiliki potensi besar untuk mendukung pembelajaran inklusif, memastikan bahwa semua siswa, termasuk mereka dengan kebutuhan khusus, dapat mengakses materi pembelajaran.

1. Menyediakan Alternatif Akses bagi Siswa dengan *Disabilitas*

- a. Teknologi Teks-ke-Suara : Aplikasi seperti Google *Text-to-Speech* membantu siswa tunanetra dengan mengubah teks menjadi suara.
- b. *Subtitling* dan Transkrip : Video edukatif dengan subtitle atau transkrip membantu siswa tunarungu memahami konten audio.
- c. Simulasi dan Animasi : Untuk siswa dengan kesulitan belajar tertentu, multimedia dapat menyederhanakan konsep-konsep abstrak menjadi format yang lebih mudah dipahami.

2. Mendukung Berbagai Gaya Belajar

Multimedia dapat menjangkau siswa dengan gaya belajar yang berbeda—visual, *auditori*, *kinestetik*—dengan menyediakan berbagai format materi. Misalnya, siswa visual dapat belajar melalui *infografis*, sementara siswa *auditori* dapat menggunakan *podcast*.

8.4.3 Fleksibilitas Waktu dan Tempat

Salah satu manfaat utama multimedia adalah fleksibilitas yang ditawarkannya dalam hal waktu dan tempat pembelajaran.

1. Akses Kapan Saja dan Di Mana Saja
Platform *e-learning* seperti *Google Classroom*, *Moodle*, atau aplikasi *mobile* seperti *Duolingo* memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja. Hal ini sangat bermanfaat bagi siswa yang memiliki jadwal padat atau tinggal di daerah terpencil.
2. Belajar Mandiri
Multimedia memungkinkan siswa untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri. Misalnya, video tutorial dapat dijeda, diulang, atau dipercepat sesuai kebutuhan individu.
3. Mengurangi Ketergantungan pada Lokasi Fisik
Dengan teknologi video *conference* (*Zoom*, *Microsoft Teams*), pembelajaran dapat dilakukan secara virtual tanpa harus bertemu secara fisik. Ini sangat relevan dalam situasi seperti pandemi atau untuk program pendidikan jarak jauh.

8.4.4 Penghematan Biaya

Meskipun investasi awal dalam teknologi multimedia mungkin memerlukan biaya, penerapannya justru dapat menghemat biaya jangka panjang.

1. Mengurangi Kebutuhan Buku Cetak
Materi pembelajaran digital dapat menggantikan buku cetak tradisional, sehingga mengurangi biaya produksi dan distribusi.
2. Eksperimen Virtual sebagai Alternatif Praktikum
Simulasi laboratorium virtual (contoh: *Labster*) dapat menggantikan eksperimen fisik yang mahal atau berbahaya, menghemat biaya peralatan dan bahan kimia.
3. Efisiensi dalam Penyampaian Materi
Guru dapat menggunakan multimedia untuk menyampaikan materi kepada banyak siswa sekaligus tanpa harus mengulang-ulang penjelasan secara manual.

Hal ini menghemat waktu dan tenaga.

- A. Meningkatkan *Engagement* dan Motivasi Belajar
Multimedia memiliki kemampuan luar biasa untuk meningkatkan *engagement* dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran.
4. Elemen Menyenangkan dalam Pembelajaran
Game-based learning (contoh: *Kahoot*, *Quizizz*) dan aplikasi interaktif lainnya membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan tidak membosankan. Elemen seperti skor, level, dan *reward* dapat memotivasi siswa untuk terus belajar (Roslan et al., 2021).
5. Visualisasi yang Menarik
Multimedia seperti video animasi, *infografis*, dan simulasi membuat materi pelajaran lebih menarik dibandingkan teks biasa. Hal ini membantu siswa tetap fokus dan tertarik pada materi.
6. Umpan Balik Langsung
Aplikasi multimedia sering kali dilengkapi dengan fitur evaluasi instan, seperti kuis *online* atau latihan interaktif. Umpan balik langsung ini membantu siswa memahami kesalahan mereka dan memperbaiki pemahaman secara *real-time*.

8.4.5 Mendukung Pembelajaran Kolaboratif

Multimedia juga memfasilitasi kolaborasi antara siswa dan guru, serta antar siswa itu sendiri.

1. Platform Kolaboratif
Alat seperti *Google Workspace for Education* (*Google Docs*, *Sheets*, *Slides*) memungkinkan siswa bekerja sama dalam proyek kelompok secara *real-time*, bahkan jika mereka berada di lokasi berbeda.
2. Diskusi Online
Forum diskusi di *platform e-learning* atau media sosial edukatif memungkinkan siswa untuk berbagi ide, bertanya, dan memberikan umpan balik kepada teman

sekelas mereka.

3. Proyek Berbasis Teknologi

Multimedia mendukung proyek kolaboratif seperti pembuatan video dokumenter, desain grafis, atau simulasi virtual yang memerlukan kerja sama tim.

8.4.6 Meningkatkan Retensi Informasi

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multimedia dapat meningkatkan retensi informasi siswa karena melibatkan berbagai indra dalam proses pembelajaran.

1. Pendekatan Multisensori

Multimedia memungkinkan siswa untuk belajar melalui kombinasi visual, *auditori*, dan *kinestetik* (Cahyana et al., 2021). Misalnya, video edukatif yang menyertakan narasi, teks, dan animasi dapat membantu siswa mengingat informasi lebih lama.

2. Repetisi Tanpa Kelelahan

Fitur *replay* pada video atau latihan interaktif memungkinkan siswa untuk mengulang materi tanpa merasa bosan atau lelah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameran, B., & Zainal, M. S. (2024). Enhancing Mathematics Assessment for Students with High Support Needs through Multisensory Integration: A Literature Review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(4). <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i4/23645>
- Asad, M. M., Naz, A., Churi, P., & Tahanzadeh, M. M. (2021). Virtual Reality as Pedagogical Tool to Enhance Experiential Learning: A Systematic Literature Review. *Education Research International*, 2021, 1–17. <https://doi.org/10.1155/2021/7061623>
- Cahyana, C., Hidayati, H., Sanjaya, M. B., Pangestu, A. S., Sundawa, A. A., & Aritakalam, A. (2021). Leady: A Multisensory Approach in Mobile Application for Dyslexic Children. *CommIT (Communication and Information Technology) Journal*, 15(1), 31–39. <https://doi.org/10.21512/commit.v15i1.6661>
- Esplendori, G. F., Kobayashi, R. M., & Püschel, V. A. de A. (2022). Multisensory integration approach, cognitive domains, meaningful learning: reflections for undergraduate nursing education. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 56. <https://doi.org/10.1590/1980-220x-reeusp-2021-0381>
- Faqihuddin, A., Firmansyah, M. I., & Muflih, A. (2024). Multisensory Approach in Memorizing the Al-Quran for Early Childhood: Integration of the Tradition of Memorizing the Al-Quran with Digital Technology. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 16(2), 1289–1302. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i2.5326>
- Iskandar, A. (2022). Developing a Word Composition Educational Game for Young Children After the Covid-19 Pandemic. *Ceddi Journal of Education*, 1(2), 19–24. <https://doi.org/10.56134/cje.v1i2.27>

- Kim, D., & Im, T. (2022). A Systematic Review of Virtual Reality-Based Education Research Using Latent Dirichlet Allocation: Focus on Topic Modeling Technique. *Mobile Information Systems*, 2022, 1–17. <https://doi.org/10.1155/2022/1201852>
- Lee, L., & Lin, H.-F. (2023). The influence of music technology on the academic behavior of preschool children with autism spectrum disorder. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(6), em2273. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13198>
- Mo, J. (2023). Improving The Middle School STEM Education in Rural China Through Virtual Reality. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 9, 44–51. <https://doi.org/10.54097/ehss.v9i.6410>
- Nurlaela, D., Santhi, D. D. Y., & Ardiasih, L. S. (2024). The Effectiveness of Android-Based Interactive Multimedia in Improving Junior High School Students' English Learning Outcomes and Learning Motivation. *Premise: Journal of English Education*, 13(1), 388. <https://doi.org/10.24127/pj.v13i1.8925>
- Qureshi, M. A., Khaskheli, A., Qureshi, J. A., Raza, S. A., & Yousufi, S. Q. (2023). Factors affecting students' learning performance through collaborative learning and engagement. *Interactive Learning Environments*, 31(4), 2371–2391. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1884886>
- Roslan, R., Mohd Ayub, A. F., Ghazali, N., & Zulkifli, N. N. (2021). The Development of a Collaborated Gamified E-Quiz and Strategy Game Mobile Application to Increase Students' Motivation and Continuance Usage Intention. *ANP Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(2), 74–81. <https://doi.org/10.53797/anp.jssh.v2i2.10.2021>

Warsono, W., Nursuhud, P. I., Darma, R. S., Supahar, S., Oktavia, D. A., Setiyadi, A., & Kurniawan, M. A. (2020). Multimedia Learning Modules (MLMs) Based on Local Wisdom in Physics Learning To Improve Student Diagram Representations in Realizing the Nature of Science. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 14(06), 148. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i06.11640>

BAB 9

KEAMANAN DAN ETIKA DALAM PENGGUNAAN TEKNOLOGI

Oleh Yendi Putra

9.1 Pendahuluan

Di era digital saat ini, teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Mulai dari komunikasi, transaksi keuangan, pendidikan, hingga layanan kesehatan, hampir seluruh aspek kehidupan modern bergantung pada teknologi informasi. Namun, di balik berbagai kemudahan yang ditawarkan, muncul pula tantangan besar terkait keamanan dalam penggunaannya. Ancaman siber seperti peretasan, pencurian data, penyebaran malware, hingga serangan terhadap infrastruktur penting semakin meningkat seiring dengan pesatnya adopsi teknologi. Serangan-serangan ini tidak hanya menimbulkan kerugian finansial, tetapi juga dapat mengancam privasi, reputasi, bahkan keselamatan individu dan organisasi. Oleh karena itu, penerapan langkah-langkah keamanan, seperti manajemen kata sandi yang baik, penggunaan enkripsi, serta kewaspadaan terhadap ancaman online, menjadi kunci utama dalam menjaga kepercayaan dan stabilitas ekosistem digital.

Di sisi lain, perkembangan pesat teknologi juga menimbulkan berbagai dilema etis yang perlu mendapat perhatian serius. Penyalahgunaan data pribadi, penyebaran informasi palsu, pelanggaran hak cipta, serta eksploitasi teknologi untuk tujuan yang merugikan orang lain menjadi tantangan moral yang harus dihadapi bersama. Etika dalam penggunaan teknologi menuntut setiap individu, baik pengguna biasa, pelaku bisnis, maupun profesional IT, untuk memiliki kesadaran dan tanggung jawab dalam setiap tindakan digitalnya. Dengan menjunjung tinggi etika, kita

dapat memastikan bahwa kemajuan teknologi benar-benar membawa manfaat bagi umat manusia tanpa merugikan pihak lain. Oleh karena itu, pembahasan tentang keamanan dan etika dalam penggunaan teknologi menjadi semakin relevan dan penting untuk menciptakan lingkungan digital yang aman, sehat, dan berkeadilan di zaman modern ini.

9.2 Konsep Dasar Keamanan dan Etika Teknologi

9.2.1 Pengertian Keamanan Informasi

Keamanan informasi merupakan aspek fundamental dalam dunia digital yang bertujuan untuk melindungi informasi dari berbagai ancaman, baik yang bersifat fisik maupun digital. Dalam konteks teknologi informasi, keamanan tidak hanya berarti perlindungan terhadap akses ilegal, tetapi juga mencakup upaya menjaga kerahasiaan (*confidentiality*), integritas (*integrity*), dan ketersediaan (*availability*) data—yang sering disebut sebagai prinsip CIA. Kerahasiaan memastikan bahwa hanya pihak yang berwenang yang dapat mengakses informasi tertentu. Integritas menjamin bahwa data tidak dapat diubah oleh pihak yang tidak berwenang. Sementara itu, ketersediaan berarti informasi dapat diakses kapan pun dibutuhkan oleh pihak yang berhak. Keamanan informasi mencakup perlindungan terhadap data pribadi, sistem informasi, jaringan, perangkat keras, perangkat lunak, hingga infrastruktur teknologi lainnya.



Gambar 9.1. Prinsip CIA

Sumber: <https://csirt.batangkab.go.id>

Perkembangan teknologi yang begitu cepat telah menciptakan lingkungan yang semakin kompleks. Dengan munculnya *Internet of Things* (IoT), cloud computing, big data, dan kecerdasan buatan, ruang lingkup keamanan informasi menjadi lebih luas dan menantang. Setiap teknologi ini membawa peluang sekaligus potensi risiko keamanan baru yang harus dikelola dengan baik. Misalnya, dalam sistem cloud, risiko utama terletak pada akses tidak sah terhadap data yang disimpan di server jarak jauh. Di sisi lain, penggunaan IoT memunculkan ancaman pada keamanan perangkat rumah tangga yang terhubung ke internet, seperti kamera keamanan atau *smart lock*. Ancaman ini tidak hanya berasal dari luar sistem (eksternal), tetapi juga bisa dari dalam, seperti karyawan yang menyalahgunakan akses atau terjadi kesalahan konfigurasi sistem oleh staf teknis.

Keamanan informasi bukan hanya menjadi tanggung jawab tim teknologi atau departemen TI. Di era digital,

semua orang—baik individu maupun institusi—mempunyai peran dalam menjaga keamanan informasi. Kesadaran akan pentingnya keamanan siber menjadi krusial, terutama dalam lingkungan kerja, lembaga pendidikan, hingga di rumah tangga. Hal ini mencakup pemahaman dasar mengenai praktik keamanan seperti penggunaan kata sandi yang kuat, mengenali email phishing, hingga pentingnya melakukan pembaruan sistem secara berkala. Dengan demikian, keamanan informasi bukanlah tugas teknis semata, tetapi menjadi budaya yang harus dibangun secara kolektif oleh seluruh elemen masyarakat.

9.2.2 Etika dalam Dunia Digital

Etika dalam dunia digital merujuk pada prinsip-prinsip moral yang mengatur perilaku manusia dalam penggunaan teknologi. Di tengah arus perkembangan teknologi yang semakin pesat, kebutuhan akan kerangka etis menjadi semakin penting untuk memastikan bahwa kemajuan tersebut tidak menimbulkan kerugian sosial, psikologis, maupun ekonomi. Etika digital mencakup isu-isu seperti privasi pengguna, kepemilikan data, transparansi algoritma, tanggung jawab pengembang teknologi, serta dampak teknologi terhadap kehidupan sosial. Etika juga menjadi penyeimbang antara inovasi dan perlindungan hak asasi manusia, karena tidak semua yang bisa dilakukan oleh teknologi seharusnya dilakukan secara sembarangan.

Salah satu tantangan terbesar dalam etika digital adalah ambiguitas dalam penerapannya. Misalnya, bagaimana mendefinisikan privasi di dunia maya, ketika pengguna secara sadar membagikan informasi pribadi mereka di media sosial, tetapi tetap mengharapkan perlindungan dari penyalahgunaan data tersebut? Atau bagaimana menyeimbangkan antara keamanan publik dengan hak individu atas anonimitas di internet? Pertanyaan-pertanyaan ini menunjukkan bahwa etika digital tidak selalu

memiliki jawaban yang hitam-putih. Setiap keputusan yang diambil dalam desain atau implementasi teknologi harus mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang terhadap masyarakat, bukan hanya manfaat bisnis atau efisiensi teknis semata.

Lebih jauh lagi, perkembangan kecerdasan buatan dan otomatisasi memperkenalkan persoalan etis yang lebih kompleks. Contohnya adalah algoritma yang menentukan konten apa yang dilihat seseorang di media sosial. Jika algoritma tersebut dirancang hanya untuk mengejar keterlibatan pengguna (*engagement*), maka ia mungkin akan lebih sering menampilkan konten yang memicu emosi negatif atau polarisasi. Hal ini bisa memperburuk disinformasi, mempersempit sudut pandang, dan bahkan mempengaruhi keputusan politik seseorang. Oleh karena itu, penting bagi pengembang teknologi untuk tidak hanya memahami kode pemrograman, tetapi juga memahami kode moral. Etika tidak boleh menjadi pemikiran yang terlambat, tetapi harus menjadi pertimbangan utama sejak awal proses inovasi teknologi

9.2.3 Hubungan Antara Etika dan Keamanan

Etika dan keamanan teknologi berjalan beriringan dan saling memperkuat. Keamanan tanpa etika bisa menghasilkan tindakan represif, seperti pengawasan massal tanpa batas. Sebaliknya, etika tanpa keamanan bersifat lemah karena tidak memiliki mekanisme teknis untuk dijalankan. Misalnya, perusahaan yang berjanji menjaga privasi pengguna harus didukung oleh enkripsi data, kebijakan akses yang ketat, dan audit sistem. Transparansi menjadi kunci utama: ketika terjadi pelanggaran, tanggung jawab etis mengharuskan organisasi untuk segera menginformasikan pengguna dan mengambil langkah korektif. Selain itu, desain sistem berbasis prinsip *privacy by design* menempatkan keamanan dan etika sebagai bagian dari arsitektur teknologi,

bukan sekadar pelengkap. Hubungan antara keduanya menciptakan ekosistem digital yang aman, adil, dan manusiawi. Untuk itu, pemahaman dan penerapan prinsip etika dan keamanan harus ditanamkan sejak awal—baik dalam pendidikan, perancangan sistem, hingga kebijakan publik.

9.3 Ancaman Keamanan di Era Digital

Kemajuan teknologi digital telah membawa banyak manfaat dalam kehidupan modern, seperti kemudahan komunikasi, efisiensi kerja, dan akses informasi yang luas. Namun, di balik semua itu, muncul ancaman keamanan digital yang semakin kompleks dan meresahkan. Serangan siber, pencurian data, penyebaran malware, serta manipulasi informasi kini menjadi risiko nyata bagi individu, organisasi, hingga negara. Rendahnya literasi digital, celah keamanan sistem, dan pesatnya perkembangan teknologi seperti IoT dan kecerdasan buatan memperparah situasi. Karena itu, pemahaman tentang jenis-jenis ancaman digital serta strategi untuk menghadapinya sangat penting agar masyarakat dapat menggunakan teknologi secara aman, bijak, dan bertanggung jawab. Beberapa ancaman keamanan di era digital sebagai berikut:

9.3.1 Malware, Virus, dan Ransomware

1. Malware

Malware merupakan singkatan dari *malicious software*, yaitu perangkat lunak berbahaya yang diciptakan untuk menyusup ke dalam sistem komputer dengan tujuan merusak, mencuri, atau memata-matai tanpa sepengetahuan pengguna. Malware adalah istilah umum yang mencakup berbagai jenis program jahat seperti virus, worm, trojan, spyware, adware, rootkit, hingga ransomware. Setiap jenis malware memiliki cara kerja dan tujuan yang berbeda, tetapi semuanya dirancang untuk merugikan pengguna atau sistem.

Malware dapat masuk ke perangkat melalui berbagai jalur: unduhan dari situs yang tidak aman, lampiran email phishing, perangkat USB terinfeksi, atau bahkan dari aplikasi yang tampaknya sah tetapi telah dimodifikasi.

Malware bisa aktif secara langsung atau bersembunyi hingga waktu tertentu, dan sering kali sulit dikenali tanpa bantuan perangkat keamanan. Dampak malware sangat beragam, mulai dari memperlambat sistem, mencuri data pribadi seperti login dan informasi perbankan, hingga mengontrol perangkat secara jarak jauh. Oleh karena itu, penting bagi pengguna untuk menggunakan perangkat lunak keamanan yang andal, menghindari sumber unduhan tidak terpercaya, dan rutin memperbarui sistem serta perangkat lunak.

Contoh malware yaitu Zeus Trojan (atau Zbot) adalah salah satu malware paling terkenal yang pernah ditemukan. Zeus diklasifikasikan sebagai *trojan*, yaitu malware yang menyamar sebagai program yang sah untuk mengelabui pengguna agar menginstalnya. Setelah aktif, Zeus secara diam-diam mencuri informasi perbankan pengguna, termasuk username, password, dan detail kartu kredit. Zeus biasanya menyebar melalui lampiran email spam atau unduhan dari situs tidak terpercaya. Malware ini sangat berbahaya karena dapat berjalan tanpa terdeteksi oleh antivirus biasa, dan telah digunakan dalam pencurian uang dalam jumlah besar dari akun bank di seluruh dunia.

Ciri khas: Tidak merusak sistem secara langsung, tetapi mengintai dan mencuri informasi sensitif.

Dampak: Kebocoran data pribadi, kerugian finansial, dan pencurian identitas.

2. Virus

Virus komputer adalah salah satu bentuk malware tertua yang dirancang untuk menyebar dari satu file ke file lain dan dari satu komputer ke komputer lain, sering kali melalui jaringan atau perangkat penyimpanan eksternal. Virus bekerja dengan cara menempelkan dirinya pada program atau file yang sah dan mulai aktif saat file tersebut dijalankan oleh pengguna. Setelah aktif, virus dapat menggandakan diri, menyebar ke seluruh sistem, dan bahkan merusak atau menghapus data penting. Beberapa virus hanya bersifat mengganggu, seperti menampilkan pesan aneh di layar, tetapi banyak juga yang bersifat merusak—menghapus file, merusak sistem operasi, atau mengganggu kinerja komputer. Penyebaran virus semakin mudah karena banyak pengguna tidak menyadari potensi bahaya dari mengakses file yang tidak diketahui asal-usulnya, atau menggunakan media penyimpanan tanpa memindai virus terlebih dahulu. Dalam beberapa kasus, virus juga dapat menjadi bagian dari serangan yang lebih besar, misalnya sebagai pintu masuk untuk malware lain. Pencegahan terhadap virus dilakukan dengan memperbarui antivirus secara berkala, menghindari membuka lampiran email mencurigakan, serta membatasi akses perangkat penyimpanan asing tanpa pemindaian keamanan.

3. Ransomware

Adalah jenis malware yang sangat merugikan karena bekerja dengan cara mengenkripsi data milik korban dan meminta sejumlah uang tebusan (*ransom*) untuk membuka akses kembali terhadap data tersebut. Setelah ransomware masuk ke dalam sistem—biasanya melalui lampiran email phishing, situs web palsu, atau celah keamanan perangkat lunak—ia akan segera mengenkripsi file penting dan menampilkan pesan

kepada korban yang berisi instruksi pembayaran tebusan, sering kali dalam mata uang kripto seperti Bitcoin. Beberapa varian ransomware bahkan menerapkan teknik *double extortion*, yakni tidak hanya mengenkripsi data, tetapi juga mencurinya dan mengancam akan membocorkannya ke publik jika tebusan tidak dibayar. Ransomware menjadi ancaman serius karena dapat melumpuhkan operasi perusahaan, rumah sakit, lembaga pemerintah, bahkan infrastruktur penting. Banyak organisasi yang terpaksa membayar tebusan karena tidak memiliki cadangan data yang memadai atau sistem pemulihan yang efektif. Pencegahan ransomware mencakup penggunaan *endpoint protection*, pembaruan sistem secara teratur, edukasi kepada pengguna tentang ancaman phishing, serta kebijakan backup data harian atau mingguan yang disimpan di luar jaringan utama (*offline/off-site backup*).

Tabel 9.1. Perbandingan dari masing-masing jenis ancaman

Jenis Serangan	Cara Kerja	Tujuan Umum	Contoh	Pencegahan
Malware	Menyusup ke sistem melalui unduhan, email, atau perangkat yang terinfeksi. Bekerja secara tersembunyi atau otomatis.	Merusak sistem, mencuri data, memata-matai, mengakses sistem tanpa izin.	Trojan horse, spyware, adware	Gunakan antivirus, update sistem, hindari unduhan mencurigakan, edukasi keamanan digital.

Jenis Serangan	Cara Kerja	Tujuan Umum	Contoh	Pencegahan
Virus	Menempel pada file sah, aktif saat file dijalankan, lalu menyebar ke file lain di perangkat atau jaringan.	Mengganggu sistem, merusak atau menghapus file, memperlambat kinerja komputer.	CIH Virus, ILOVEY OU, Melissa, ronkor	Scan file sebelum dibuka, update antivirus, hindari media eksternal yang tidak dipercaya.
Ransomware	Mengunci atau mengenkripsi file/data, lalu menampilkan pesan permintaan tebusan (biasanya dalam mata uang kripto).	Memeras korban secara finansial, dan terkadang juga mengancam mempublikasikan data.	WannaCry, Locky, REvil	Backup data rutin, hindari klik tautan/email mencurigakan, gunakan endpoint protection

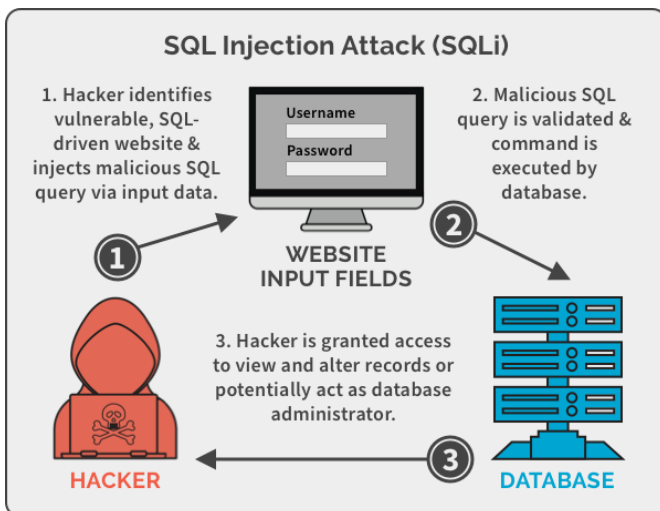
9.3.2 Serangan Berbasis Aplikasi

Adalah jenis serangan siber yang menysasar kelemahan yang ada di dalam aplikasi perangkat lunak. Serangan ini biasanya terjadi karena adanya kekurangan dalam penulisan kode, kesalahan pengaturan, atau desain aplikasi yang kurang aman. Hal tersebut bisa dimanfaatkan oleh peretas untuk masuk ke sistem tanpa izin, mencuri data, atau mengganggu jalannya aplikasi. Seiring semakin banyaknya penggunaan layanan digital dan aplikasi berbasis web, jenis serangan ini menjadi ancaman yang makin besar, baik bagi perorangan,

perusahaan, maupun instansi pemerintah. Berdasarkan laporan *Verizon Data Breach Investigations Report* tahun 2023, sekitar 39% dari kasus pelanggaran keamanan disebabkan oleh eksploitasi celah keamanan di dalam aplikasi. Dampaknya bisa sangat merugikan, mulai dari pencurian data pribadi atau rahasia, gangguan layanan, kerugian keuangan, hingga rusaknya reputasi suatu organisasi.

1. SQL Injection (SQLi)

SQL Injection merupakan salah satu jenis serangan siber yang sangat umum dan berbahaya, yang menargetkan kelemahan pada aplikasi yang menggunakan basis data SQL (*Structured Query Language*). Serangan ini terjadi ketika penyerang "menyuntikkan" atau memasukkan perintah SQL berbahaya ke dalam input pengguna (seperti formulir login, kolom pencarian, atau URL) dengan tujuan untuk mengakses, mengubah, atau merusak data yang ada di dalam database.



Gambar 9.2. Skema Serangan SQL Injection (SQLi)

Sumber: <https://dqlab.id>

Aplikasi yang rentan terhadap SQL Injection biasanya tidak memeriksa atau memfilter input pengguna dengan benar. Akibatnya, perintah SQL jahat yang dimasukkan bisa langsung dijalankan oleh sistem database. Ini memberi peluang bagi penyerang untuk melakukan berbagai aksi berbahaya, seperti:

- a. Mengakses data sensitif seperti nama pengguna, kata sandi, nomor kartu kredit, atau catatan pribadi.
- b. Menghapus, mengubah, atau menambahkan data di dalam database.
- c. Mengambil alih akun pengguna, termasuk akun administrator.
- d. Bahkan, dalam kasus ekstrem, mengontrol seluruh server database.

Contoh Sederhana SQLi

Misalnya, sebuah situs memiliki form login yang meminta *username* dan *password*. Di balik layar, sistem mungkin menjalankan perintah seperti ini:

```
SELECT * FROM pengguna WHERE namapengguna = 'input' AND sandi = 'input';
```

Jika pengguna jahat memasukkan:

- namapengguna: admin' --
- sandi: (*kosong*)

Maka query-nya akan berubah menjadi:

```
SELECT * FROM pengguna WHERE namapengguna = 'admin' --' AND sandi = '';
```

Tanda -- dalam SQL berarti komentar, sehingga bagian setelahnya diabaikan. Ini membuat sistem langsung menganggap login berhasil tanpa memeriksa sandi.

Dampak SQL Injection

SQL Injection bisa menyebabkan kerusakan besar bagi organisasi, seperti:

- a. Kebocoran data pribadi pengguna.

- b. Hilangnya data penting perusahaan.
- c. Rusaknya integritas sistem.
- d. Pelanggaran hukum dan reputasi buruk di mata publik.

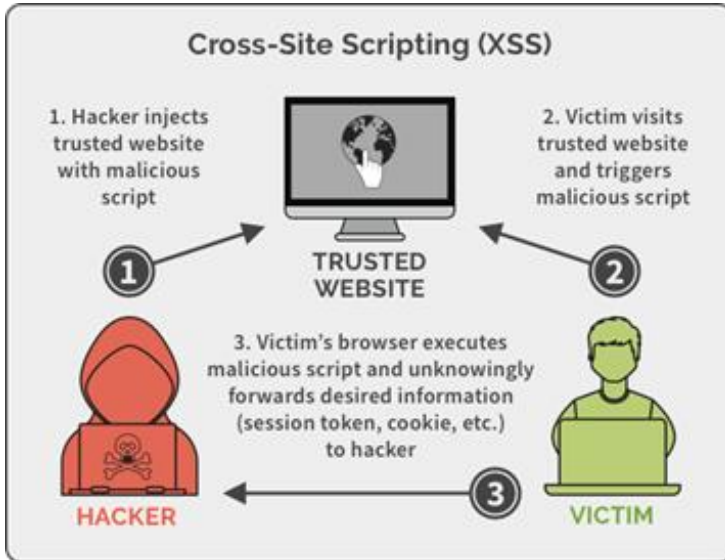
Cara Mencegah SQL Injection

- a. Validasi dan filter input pengguna – Jangan pernah langsung memproses input dari pengguna tanpa pemeriksaan.
- b. Gunakan prepared statements (query yang dipersiapkan) – Teknologi ini memisahkan data dari perintah SQL.
- c. Batasi hak akses database – Gunakan prinsip “akses minimum” agar aplikasi tidak bisa mengubah atau membaca semua data jika disusupi.
- d. Selalu perbarui sistem dan framework – Banyak celah SQL Injection sudah diketahui dan bisa ditutup dengan update sistem.

2. Cross-Site Scripting (XSS)

XSS adalah jenis serangan siber yang memungkinkan penyerang menyisipkan script berbahaya ke dalam halaman web yang dilihat oleh pengguna lain. Script ini biasanya ditulis dalam bahasa JavaScript dan berjalan secara otomatis di browser korban tanpa sepengetahuan atau izin mereka. XSS termasuk ke dalam kategori **serangan berbasis aplikasi web** dan sering terjadi pada situs yang tidak memvalidasi atau menyaring input dari pengguna dengan baik.

Sederhananya, XSS terjadi ketika penyerang "menanam" kode berbahaya ke dalam suatu halaman web—misalnya lewat kolom komentar, formulir, atau URL—yang kemudian dijalankan di browser pengguna lain yang membuka halaman tersebut.



Gambar 9.3. Alur Serangan *Cross-Site Scripting* (XSS)

Sumber: <https://itcc.itpln.ac.id>

Tujuan dan Dampak Serangan XSS

XSS tidak langsung merusak server atau sistem backend, tetapi menasar pengguna yang mengakses situs tersebut. Dampaknya bisa sangat serius, seperti:

- Mencuri cookie sesi pengguna, yang dapat digunakan untuk membajak akun.
- Menampilkan konten palsu atau menyesatkan di halaman web.
- Mengarahkan korban ke situs phishing atau situs berbahaya.
- Melakukan aksi atas nama korban tanpa sepengetahuannya (misalnya mengirim pesan, mengubah pengaturan akun, dll).

Jenis-Jenis XSS

a. Stored XSS (*Persistent*)

Script berbahaya disimpan permanen di server (misalnya dalam database). Setiap kali pengguna mengakses halaman tersebut, script dijalankan.

Contoh: penyerang memasukkan JavaScript di kolom komentar, dan semua orang yang membuka komentar itu akan terkena script tersebut.

b. Reflected XSS (Non-Persistent)

Script berbahaya langsung dikembalikan oleh server dalam respons terhadap input pengguna, biasanya melalui URL.

Contoh: korban mengklik tautan dengan script XSS di dalam URL, dan script langsung dijalankan oleh browser mereka.

c. DOM-Based XSS

Terjadi di sisi klien (browser), saat JavaScript yang berjalan di halaman web memanipulasi konten halaman berdasarkan input pengguna tanpa validasi.

Contoh: script JavaScript pada situs mengakses parameter URL dan menampilkannya langsung di halaman tanpa penyaringan.

Contoh Sederhana Serangan XSS

Misalnya, di kolom komentar sebuah situs, penyerang menuliskan:

```
<script>alert('Anda diserang!');</script>
```

Jika situs tidak memfilter kode ini, maka setiap pengguna yang melihat komentar tersebut akan melihat *popup* “Anda diserang!”—ini menunjukkan bahwa script telah berjalan di browser mereka.

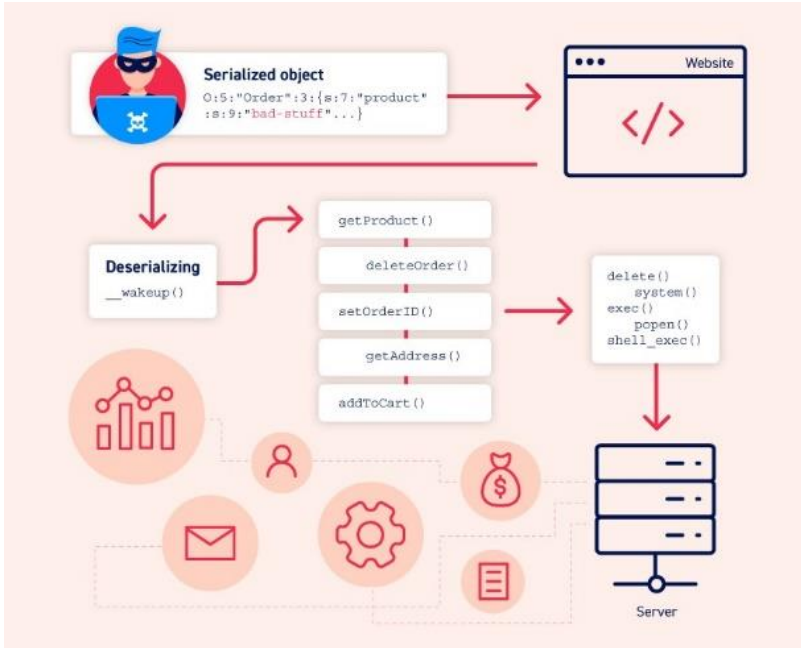
Cara Mencegah XSS

- Validasi dan *sanitize* input pengguna – Jangan izinkan karakter berbahaya seperti `<`, `>`, dan `"` muncul tanpa perlindungan.

- b. Gunakan *encoding output* – Data dari pengguna harus dikodekan sebelum ditampilkan di HTML, JavaScript, atau atribut.
- c. Gunakan *Content Security Policy (CSP)* – Mencegah eksekusi script asing yang tidak diizinkan.
- d. Batasi penggunaan JavaScript inline – Hindari penulisan script langsung di dalam HTML.
- e. Gunakan *framework web modern* – Banyak *framework* kini sudah punya perlindungan bawaan terhadap XSS (seperti React, Angular, dll.).

3. *Insecure Deserialization*

Adalah jenis serangan siber yang terjadi ketika sebuah aplikasi menerima data yang telah diserialisasi (*serialized*) dari sumber yang tidak tepercaya, dan kemudian mendeserialisasinya (*deserialized*) tanpa validasi yang cukup. Proses deserialisasi adalah cara sistem mengubah data dari format terstruktur (seperti JSON, XML, atau objek biner) menjadi bentuk asli (seperti objek dalam program). Jika proses ini tidak aman, penyerang bisa menyisipkan data berbahaya ke dalam struktur tersebut sehingga, saat dibuka kembali oleh sistem, kode jahat bisa dijalankan.



Gambar 9.4. Cara Kerja Serangan *Insecure Deserialization*
 Sumber: <https://portswigger.net>

Sederhananya, ini seperti menerima paket dari orang asing, lalu langsung membukanya tanpa memeriksa isinya—bisa jadi paket tersebut berisi bom.

Bagaimana Serangan Ini Bekerja?

- Aplikasi menyimpan atau mentransfer data dalam bentuk objek terstruktur (*serialized*).
- Penyerang memodifikasi data ini (karena ia dapat mengaksesnya lewat jaringan atau file).
- Aplikasi memuat kembali (deserialisasi) data ini tanpa pemeriksaan.
- Kode jahat yang disisipkan dalam data akan dieksekusi, bisa sebagai perintah sistem atau objek berbahaya.

Tujuan dan Dampak Serangan Insecure Deserialization
Serangan ini dapat menyebabkan:

- a. Eksekusi kode jarak jauh (*Remote Code Execution/RCE*): Penyerang menjalankan perintah di server korban.
- b. Peningkatan hak akses (*Privilege escalation*): Penyerang bisa mengubah identitas menjadi admin.
- c. Manipulasi data: Perubahan informasi penting dalam aplikasi.
- d. *Denial of Service* (DoS): Membuat sistem crash dengan data rusak atau berlebihan.

Contoh Skenario Nyata

Misalkan sebuah aplikasi e-commerce menyimpan status keranjang belanja pengguna dalam bentuk objek yang diserialisasi dan dikirim kembali ke server melalui cookie. Penyerang yang memahami struktur data ini bisa memodifikasi isi cookie dan menyisipkan perintah jahat ke dalamnya. Ketika aplikasi memproses cookie yang telah diubah itu, sistem secara tidak sadar mengeksekusi kode berbahaya.

Bahaya *Deserialization* pada Bahasa Tertentu

Bahasa seperti Java, PHP, Python, dan .NET sering digunakan untuk serialisasi objek. Jika pengembang menggunakan pustaka deserialisasi secara default dan tidak hati-hati, maka celah keamanan bisa terbuka lebar. Banyak kasus serangan besar muncul karena kelemahan dalam deserialisasi objek, seperti dalam kerangka kerja Apache Commons atau pustaka Java yang populer.

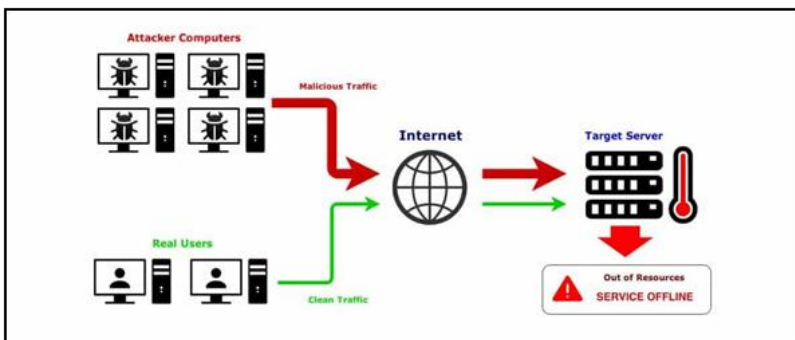
Cara Mencegah *Insecure Deserialization*

- a. Jangan pernah mendeserialisasi data dari sumber yang tidak tepercaya.

- b. Gunakan format yang aman seperti JSON biasa, dan hindari serialisasi objek kompleks jika tidak diperlukan.
- c. Validasi dan verifikasi data sebelum deserialisasi.
- d. Gunakan *whitelist class* saat mendeserialisasi objek, agar hanya tipe data tertentu yang diizinkan.
- e. Gunakan library atau framework yang punya kontrol ketat terhadap deserialisasi.
- f. Implementasikan logging dan monitoring untuk mendeteksi aktivitas deserialisasi yang mencurigakan

4. Serangan DDoS (*Distributed Denial of Service*)

Adalah jenis serangan siber yang dirancang untuk membuat layanan atau sistem online tidak bisa digunakan. Caranya, penyerang membanjiri server, jaringan, atau aplikasi dengan permintaan dalam jumlah sangat besar. Karena terlalu sibuk menangani lalu lintas palsu ini, sistem pun jadi lambat atau bahkan berhenti berfungsi sama sekali. Serangan ini biasanya dilakukan dari banyak perangkat yang telah dibajak dan dikendalikan oleh penyerang, yang disebut sebagai botnet.



Gambar 9.5. Cara Kerja Serangan DDoS (*Distributed Denial of Service*)

Sumber: <https://herza.id>

Menurut laporan Cloudflare tahun 2023, serangan DDoS meningkat sekitar 36% selama tahun 2022 dibandingkan tahun sebelumnya. Penyerang kini semakin canggih karena mereka menggunakan otomatisasi dan enkripsi untuk menghindari sistem keamanan yang biasa digunakan (Wicaksana & Rachman, 2018).

Jenis-Jenis Serangan DDoS

Serangan DDoS bisa dibagi menjadi tiga kategori utama, tergantung dari bagian sistem mana yang diserang dan teknik yang digunakan:

a. Serangan Volumetrik

Jenis ini mencoba “menyumbat” jaringan dengan mengirimkan data dalam jumlah besar dari banyak sumber ke satu server. Tujuannya agar bandwidth penuh dan server tidak bisa lagi melayani pengguna normal.

Contoh teknik:

- 1) *UDP Flood*: Mengirim banyak paket data UDP untuk memenuhi kapasitas jaringan.
- 2) *ICMP Flood*: Mengirim banyak ping (permintaan ICMP) untuk menguras bandwidth dan sumber daya.

Contoh kasus:

Tahun 2022, perusahaan game Blizzard terkena serangan UDP Flood yang membuat server mereka offline selama lebih dari 12 jam. Jutaan pemain tidak bisa masuk ke permainan.

b. Serangan Protokol

Serangan ini menyasar cara kerja protokol jaringan seperti TCP atau SSL. Penyerang mengganggu proses komunikasi normal agar server kewalahan dan tidak bisa memproses permintaan

baru.

Contoh teknik:

- 1) *SYN Flood*: Mengirim banyak permintaan koneksi tanpa menyelesaikan prosesnya, sehingga server sibuk menunggu jawaban yang tidak pernah datang.
- 2) *ACK Flood*: Mengirim paket TCP ACK secara acak untuk membingungkan server.

Contoh kasus:

Pada 2023, sebuah situs e-commerce besar di Asia mengalami serangan SYN Flood yang menyebabkan layanan pembayaran online tidak berfungsi selama 8 jam. Kerugiannya ditaksir mencapai 2 juta dolar.

c. Serangan pada Lapisan Aplikasi (Layer 7)

Jenis ini menyasar aplikasi secara langsung dengan mengirim banyak permintaan seperti permintaan halaman web atau form login, membuat server jadi lambat atau tidak responsif.

Contoh teknik:

- 1) *HTTP Flood*: Mengirim permintaan halaman web secara terus-menerus hingga server kehabisan sumber daya.
- 2) *Slowloris*: Membuka banyak koneksi ke server tapi tidak menyelesaikannya, sehingga server tidak bisa melayani koneksi baru.

Contoh kasus:

Di tahun 2022, sebuah situs layanan keuangan di Amerika terkena serangan HTTP Flood dan tidak bisa diakses selama hampir 10 jam.

d. Cara Menangkal Serangan DDoS (Teknik Mitigasi)

Beberapa langkah yang bisa dilakukan untuk melindungi sistem dari serangan DDoS antara lain:

Tabel 9.2. Tabel teknik perlindungan sistem dari serangan DDoS

Teknik	Penjelasan Singkat
<i>Rate Limiting</i>	Membatasi jumlah permintaan ke server dalam waktu tertentu.
<i>Traffic Filtering</i>	Menyaring lalu lintas mencurigakan berdasarkan alamat IP atau jenis data.
<i>Load Balancing</i>	Membagi lalu lintas ke beberapa server agar tidak semua beban jatuh di satu tempat.
<i>Anycast Network</i>	Mengarahkan lalu lintas ke beberapa lokasi geografis secara bersamaan.
<i>Web Application Firewall (WAF)</i>	Menyaring dan memblokir permintaan berbahaya sebelum masuk ke aplikasi.

9.4 Prinsip-prinsip Etika dalam Penggunaan Teknologi

1. Privasi dan Kerahasiaan

Privasi dan kerahasiaan sering dianggap sama, tetapi sebenarnya memiliki makna yang berbeda meskipun saling berkaitan.

- a. Privasi adalah hak seseorang untuk mengontrol informasi pribadinya, termasuk bagaimana informasi itu dikumpulkan, digunakan, dan dibagikan. Privasi menyangkut kebebasan individu untuk memutuskan siapa yang boleh mengetahui apa tentang dirinya.
- b. Kerahasiaan, di sisi lain, adalah tentang menjaga agar informasi tertentu tidak diketahui oleh pihak yang tidak berwenang. Dalam konteks keamanan data, kerahasiaan berarti memastikan bahwa data atau informasi hanya bisa diakses oleh orang atau sistem yang memiliki izin.

Perbedaan Sederhana:

- a. Privasi = Hak individu untuk melindungi informasi pribadinya.
- b. Kerahasiaan = Upaya teknis atau kebijakan untuk menjaga agar informasi tidak bocor ke pihak yang salah.

Contoh Dalam Kehidupan Sehari-hari

- a. Privasi:
Anda memiliki hak untuk memilih apakah ingin membagikan nomor telepon atau alamat email Anda kepada aplikasi tertentu. Itu adalah bentuk perlindungan privasi Anda.
- b. Kerahasiaan:
Ketika Anda mengisi formulir online, data Anda seharusnya hanya bisa diakses oleh pihak yang bertanggung jawab. Misalnya, data bank atau rekam medis Anda disimpan secara terenkripsi dan hanya bisa dibuka oleh petugas yang diberi akses.

Mengapa Privasi dan Kerahasiaan Penting?

- a. Melindungi Identitas dan Informasi Pribadi
Tanpa perlindungan privasi, data Anda bisa disalahgunakan untuk penipuan, pencurian identitas, atau bahkan manipulasi.
- b. Menjaga Kepercayaan
Organisasi yang gagal menjaga kerahasiaan data pengguna bisa kehilangan kepercayaan publik, yang berdampak pada reputasi dan bisnis mereka.
- c. Kepatuhan Hukum dan Regulasi
Banyak negara sudah memiliki aturan khusus seperti UU Perlindungan Data Pribadi (PDP) di Indonesia, atau GDPR di Uni Eropa, yang mengatur hak-hak privasi individu dan tanggung jawab organisasi dalam menjaga kerahasiaan.

2. Tanggung Jawab Pengguna dan Pengembang

Dalam dunia digital yang semakin kompleks dan terhubung, keamanan dan etika bukan hanya tugas satu pihak saja. Baik pengguna maupun pengembang teknologi memiliki peran dan tanggung jawab masing-masing agar sistem tetap aman, data pribadi terlindungi, dan penggunaan teknologi berlangsung secara etis.

a. Tanggung Jawab Pengguna

Pengguna adalah siapa saja yang memanfaatkan teknologi—baik itu menggunakan aplikasi, media sosial, layanan internet banking, atau sistem digital lainnya. Sebagai pengguna, kita punya tanggung jawab untuk menjaga keamanan data pribadi dan tidak menyalahgunakan teknologi.

Beberapa tanggung jawab pengguna antara lain:

- 1) Menjaga Informasi Pribadi
 - Tidak sembarangan membagikan data seperti nomor KTP, alamat, atau nomor kartu kredit.
 - Memastikan informasi pribadi tidak disebar di tempat yang tidak aman.
- 2) Menggunakan Kata Sandi yang Kuat dan Unik
 - Tidak menggunakan kata sandi yang mudah ditebak seperti "123456" atau "password".
 - Mengganti kata sandi secara berkala.
- 3) Waspada terhadap Phishing dan Penipuan Online
 - Tidak mengklik link mencurigakan atau membuka lampiran dari email yang tidak dikenal.
 - Selalu memverifikasi sumber informasi.
- 4) Tidak Menyebarkan Konten Negatif atau Merugikan
 - Tidak menyebarkan hoaks, ujaran kebencian, atau konten yang bisa merugikan orang lain.

- Menggunakan media sosial dan platform digital secara bertanggung jawab.
- b. Tanggung Jawab Pengembang
- Pengembang adalah orang atau tim yang membuat, mengelola, dan memelihara aplikasi, sistem, atau perangkat lunak. Mereka memegang peran penting dalam menciptakan teknologi yang aman, etis, dan bertanggung jawab.
- Beberapa tanggung jawab pengembang meliputi:
- 1) Merancang Sistem yang Aman
 - Mengimplementasikan fitur keamanan seperti enkripsi, otentikasi dua faktor, dan kontrol akses.
 - Melakukan pengujian terhadap kerentanan (*vulnerability testing*) secara berkala.
 - 2) Melindungi Data Pengguna
 - Tidak mengakses atau menyimpan data pribadi pengguna secara sembarangan.
 - Mengikuti prinsip privasi sejak desain awal (*privacy by design*).
 - 3) Mengikuti Etika dan Regulasi
 - Mematuhi hukum seperti Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (PDP) atau standar industri.
 - Tidak membuat program yang bisa disalahgunakan untuk merugikan pihak lain (seperti spyware atau malware).
 - 4) Transparan terhadap Pengguna
 - Menjelaskan secara jelas bagaimana data pengguna digunakan dan disimpan.
 - Memberi pilihan kepada pengguna untuk mengelola data pribadinya.

3. Etika dalam Kecerdasan Buatan dan Otomatisasi

Etika dalam AI dan otomatisasi adalah prinsip moral yang mengatur bagaimana teknologi ini seharusnya dirancang, digunakan, dan diatur, agar tidak merugikan manusia atau lingkungan. Tujuannya adalah memastikan bahwa kemajuan teknologi tetap selaras dengan nilai-nilai kemanusiaan seperti keadilan, transparansi, privasi, dan tanggung jawab.

Isu-Isu Etis yang Umum Dihadapi

a. Privasi dan Pengawasan

AI sering digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data pengguna, termasuk lokasi, wajah, kebiasaan belanja, dan lain-lain. Tanpa pengawasan yang tepat, teknologi ini bisa menjadi alat pengawasan massal yang melanggar privasi.

b. Bias dan Ketidakadilan

AI belajar dari data yang diberikan kepadanya. Jika data tersebut tidak seimbang atau mengandung bias (contoh: bias gender atau ras), maka hasil keputusan AI juga bisa tidak adil. Contohnya, sistem rekrutmen berbasis AI yang lebih sering menolak kandidat dari kelompok tertentu karena pola historis yang tidak adil.

c. Transparansi dan Akuntabilitas

Banyak sistem AI adalah seperti "kotak hitam"—hasilnya bisa terlihat, tapi kita tidak tahu bagaimana AI sampai pada keputusan itu. Hal ini membuat pengguna sulit memahami atau memprotes keputusan AI, seperti ketika aplikasi keuangan otomatis menolak permohonan kredit tanpa penjelasan yang jelas.

d. Penggantian Tenaga Kerja Manusia

Otomatisasi dapat meningkatkan efisiensi, tetapi juga bisa menghilangkan banyak lapangan pekerjaan. Hal ini memunculkan kekhawatiran soal keadilan

ekonomi dan perlunya pelatihan ulang (*reskilling*) bagi pekerja.

- e. Penggunaan AI dalam Senjata dan Keamanan Teknologi AI juga mulai digunakan dalam sistem militer dan pertahanan, seperti drone otonom. Hal ini menimbulkan pertanyaan serius tentang siapa yang bertanggung jawab jika terjadi kesalahan atau korban sipil.

9.5 Hukum dan Regulasi Terkait Teknologi

1. Undang-Undang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE)

UU ITE merupakan regulasi hukum di Indonesia yang mengatur tentang informasi dan transaksi elektronik, termasuk dokumen digital, komunikasi siber, serta aktivitas online lainnya. UU ini pertama kali disahkan melalui Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008, kemudian mengalami perubahan melalui Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016 dan pembaruan lebih lanjut dalam Rancangan Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (RKUHP) dan peraturan pelaksana lainnya.

UU ITE bertujuan untuk memberikan kepastian hukum dan perlindungan terhadap penggunaan teknologi informasi dan komunikasi, terutama internet. Dengan semakin berkembangnya aktivitas digital—seperti perdagangan elektronik (*e-commerce*), media sosial, dan layanan daring lainnya—pemerintah Indonesia merasa perlu untuk menyediakan kerangka hukum yang mampu menjawab tantangan era digital.

Ruang Lingkup dan Materi Pokok UU ITE

UU ITE mencakup berbagai aspek hukum yang berhubungan dengan teknologi informasi. Beberapa ruang lingkup penting dari UU ITE meliputi:

- a. Pengakuan atas Informasi Elektronik dan Dokumen Elektronik: UU ini menetapkan bahwa data atau informasi dalam bentuk digital memiliki kedudukan hukum yang setara dengan dokumen tertulis. Ini penting dalam transaksi bisnis, kontrak elektronik, dan pembuktian di pengadilan.
- b. Transaksi Elektronik: UU ITE memberikan dasar hukum bagi pelaksanaan transaksi secara digital, baik yang dilakukan oleh individu, perusahaan, maupun instansi pemerintah. Termasuk di dalamnya pengaturan tentang tanda tangan elektronik, validitas dokumen elektronik, dan keabsahan transaksi daring.
- c. Tindak Pidana Dunia Maya (*Cybercrime*): UU ITE juga mengatur berbagai tindakan yang dikategorikan sebagai kejahatan siber, seperti pencemaran nama baik, penyebaran berita bohong (*hoaks*), peretasan (*hacking*), penyebaran konten asusila, perjudian daring, serta penipuan melalui internet.
- d. Perlindungan Data Pribadi: Meski UU ITE tidak secara spesifik mengatur perlindungan data pribadi seperti Undang-Undang No. 27 Tahun 2022 (UU PDP), UU ITE memberikan landasan awal tentang bagaimana data seseorang seharusnya diperlakukan secara etis dan aman dalam sistem elektronik.
- e. Penyelenggaraan Sistem Elektronik dan Sertifikasi: UU ini juga mewajibkan penyelenggara sistem elektronik (seperti perusahaan teknologi dan penyedia layanan digital) untuk menjaga keamanan sistem dan menyediakan mekanisme pemulihan ketika terjadi pelanggaran.

Peran UU ITE dalam Masyarakat Digital

Dalam konteks masyarakat digital, UU ITE memainkan peran penting sebagai rambu hukum yang mengarahkan bagaimana warga negara, institusi, dan

pelaku usaha dapat beraktivitas secara aman dan bertanggung jawab di ruang digital. UU ini tidak hanya melindungi pengguna dari ancaman digital seperti penipuan atau penyebaran konten berbahaya, tetapi juga memberikan landasan hukum dalam penyelesaian sengketa elektronik serta mendorong inovasi digital yang sehat.

Namun, tantangan terbesarnya adalah bagaimana regulasi ini bisa terus beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang sangat cepat, serta tidak mengekang hak-hak sipil masyarakat. Oleh karena itu, peran aktif publik, akademisi, dan lembaga hukum dalam mengawasi implementasi UU ITE menjadi sangat penting agar tidak terjadi penyalahgunaan kekuasaan atau kriminalisasi terhadap kebebasan berekspresi.

2. Perlindungan Data Pribadi

Perlindungan data pribadi merujuk pada upaya hukum, teknis, dan etis untuk menjaga agar informasi pribadi seseorang tidak disalahgunakan, diakses tanpa izin, disebarluaskan secara ilegal, atau dimanfaatkan untuk tujuan yang merugikan pemilik data. Data pribadi mencakup segala informasi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu secara langsung maupun tidak langsung, seperti nama lengkap, nomor KTP, alamat, nomor telepon, riwayat kesehatan, informasi keuangan, hingga rekam jejak digital (seperti riwayat pencarian dan lokasi).

Dengan semakin masifnya digitalisasi layanan publik dan komersial—mulai dari belanja daring, media sosial, layanan perbankan, hingga platform pendidikan—data pribadi kini menjadi komoditas penting. Banyak perusahaan memanfaatkan data untuk kepentingan bisnis, sementara pihak lain mungkin menggunakannya untuk tujuan yang lebih berbahaya seperti penipuan,

pencurian identitas, atau manipulasi sosial-politik. Oleh karena itu, kebutuhan akan perlindungan yang komprehensif terhadap data pribadi menjadi semakin mendesak.

Landasan Hukum Perlindungan Data Pribadi di Indonesia

Perlindungan data pribadi secara eksplisit diatur dalam Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP). UU ini merupakan tonggak penting dalam hukum siber Indonesia karena menjadi regulasi pertama yang secara khusus mengatur hak subjek data serta kewajiban pengendali dan pemroses data pribadi.

Beberapa poin penting dari UU PDP:

- a. Klasifikasi Data Pribadi: UU PDP membagi data pribadi menjadi dua jenis, yaitu:
 - Data pribadi umum, seperti nama, jenis kelamin, kewarganegaraan, dan agama.
 - Data pribadi spesifik (sensitif), seperti data kesehatan, biometrik, genetika, orientasi seksual, hingga data anak-anak.
- b. Hak Subjek Data:
 - Mendapat informasi tentang penggunaan data pribadi (Benuf et al., 2019).
 - Mengakses, mengoreksi, dan menghapus data pribadi.
 - Menarik persetujuan penggunaan data.
 - Menolak pemrosesan data yang tidak sah atau berlebihan.
- c. Kewajiban Pengendali Data:
 - Memastikan bahwa data hanya digunakan sesuai dengan tujuan yang telah disetujui.
 - Menyediakan sistem keamanan yang memadai untuk mencegah kebocoran atau peretasan.

- Melaporkan insiden kebocoran data maksimal 3x24 jam sejak diketahui(Kesuma et al., 2021).
- d. Sanksi:
- Pelanggaran terhadap ketentuan UU PDP dapat dikenakan sanksi administratif, pidana, dan denda. Sanksi pidana dapat berupa kurungan hingga 5 tahun atau denda miliaran rupiah.
- e. Lembaga Pengawas: Pemerintah akan membentuk lembaga otoritas independen yang bertugas mengawasi kepatuhan terhadap UU PDP, menerima aduan, serta memberikan rekomendasi sanksi(Vania et al., 2023).

Etika dan Tanggung Jawab dalam Pengelolaan Data Pribadi

Perlindungan data pribadi tidak hanya soal hukum dan teknologi, tetapi juga menyangkut aspek etika dan tanggung jawab sosial. Pengendali data harus mengedepankan prinsip-prinsip seperti:

- Minimalisasi data: hanya mengumpulkan data yang benar-benar diperlukan.
- Tujuan spesifik dan terbatas: data tidak boleh digunakan di luar tujuan awal yang telah disetujui.
- Keamanan berlapis: termasuk enkripsi, autentikasi ganda, dan audit berkala.
- Keadilan dan non-diskriminasi: tidak menggunakan data untuk mendiskriminasi berdasarkan ras, agama, gender, dll.

Masyarakat juga perlu didorong untuk lebih bijak dan sadar dalam membagikan data, baik saat mendaftar di aplikasi, membuat akun media sosial, maupun saat memberikan izin akses pada perangkat.

3. Hukum Internasional tentang Keamanan Siber

Keberadaan regulasi dan standar keamanan menjadi aspek krusial dalam menjamin keandalan ekosistem digital. Seiring dengan meningkatnya pemanfaatan perangkat teknologi informasi di berbagai sektor, ancaman terhadap keamanan juga mengalami peningkatan dalam hal kompleksitas. Oleh karena itu, diperlukan regulasi yang ketat guna memastikan bahwa perangkat-perangkat tersebut dilengkapi dengan perlindungan yang memadai.

Dalam merespons kebutuhan tersebut, berbagai negara serta organisasi internasional telah mengembangkan standar keamanan di bidang digital untuk melindungi data pengguna dan mengantisipasi potensi serangan siber. Sebagai ilustrasi, *General Data Protection Regulation* (GDPR) di kawasan Uni Eropa menetapkan aturan perlindungan data pribadi bagi pengguna perangkat *Internet of Things* (IoT). Sementara itu, di Amerika Serikat, *California Consumer Privacy Act* (CCPA) mewajibkan perusahaan teknologi untuk menerapkan protokol keamanan yang ketat (Marikyan et al., 2021).

Pada tingkat internasional, lembaga seperti *International Organization for Standardization* (ISO) dan *National Institute of Standards and Technology* (NIST) juga telah menyusun pedoman teknis yang berfungsi sebagai acuan dalam meningkatkan sistem keamanan digital secara menyeluruh (Marikyan et al., 2021)

a. *General Data Protection Regulation* (GDPR)

GDPR adalah peraturan hukum yang diberlakukan oleh Uni Eropa (UE) sejak 25 Mei 2018, yang bertujuan untuk memberikan perlindungan menyeluruh terhadap data pribadi individu yang berada di wilayah Uni Eropa. GDPR menggantikan

Data Protection Directive 95/46/EC dan menjadi standar baru global dalam hal privasi data, karena memiliki cakupan yang luas dan sanksi yang ketat.



Gambar 9.6. *General Data Protection Regulation (GDPR)*

Sumber: <https://ackcent.com/>

GDPR memberikan kontrol yang lebih besar kepada individu atas informasi pribadinya serta menetapkan kewajiban yang jelas bagi organisasi dan perusahaan yang mengumpulkan, memproses, atau menyimpan data pribadi warga negara Uni Eropa. Peraturan ini tidak hanya berlaku bagi perusahaan yang berbasis di Eropa, tetapi juga bagi semua entitas global yang menangani data warga Uni Eropa, termasuk perusahaan di Asia, Amerika, maupun Afrika.

Tujuan utama dari GDPR adalah:

- Melindungi hak privasi individu atas data pribadinya.
- Meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pengolahan data.
- Mengharmonisasikan hukum perlindungan data di seluruh negara anggota UE.

- Meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap layanan digital dan transaksi daring.

Ruang lingkup GDPR meliputi seluruh proses pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, penggunaan, hingga penghapusan data pribadi, baik yang dilakukan secara otomatis maupun manual. Data pribadi di sini mencakup informasi seperti:

- Nama, alamat, dan nomor identitas.
- Data lokasi (GPS), IP address, dan cookies.
- Informasi kesehatan, genetika, biometrik.
- Data keuangan dan sosial.

b. *Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS)*

PCI DSS adalah standar keamanan global yang dirancang untuk melindungi informasi pemegang kartu kredit dan debit dari pencurian serta penyalahgunaan data. Standar ini dikembangkan dan dikelola oleh *Payment Card Industry Security Standards Council (PCI SSC)*, yang dibentuk oleh lima perusahaan kartu kredit besar, yaitu:

- Visa,
- MasterCard,
- American Express,
- Discover,
- dan JCB.

PCI DSS pertama kali diperkenalkan pada tahun 2004 dan sejak itu menjadi standar industri utama yang wajib dipatuhi oleh semua entitas yang menangani, memproses, menyimpan, atau mengirimkan data pemegang kartu pembayaran—baik itu bank, e-commerce, gerai ritel, layanan pembayaran, hingga penyedia layanan cloud.



Gambar 9.7. *Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS)*
<https://pii-tools.com>

Tujuan utama dari PCI DSS adalah menjamin keamanan dan integritas data kartu pembayaran dalam seluruh proses transaksi. Ini mencakup upaya pencegahan terhadap kebocoran data, akses tidak sah, pencurian identitas, dan penyalahgunaan informasi kartu oleh pihak ketiga (Kasus & Com, 2021).

Fungsi utama PCI DSS meliputi:

- Menetapkan pedoman teknis dan operasional yang harus diikuti oleh organisasi yang menangani data kartu.
- Mencegah insiden pencurian data finansial dan meningkatkan kepercayaan konsumen.
- Menstandarisasi praktik keamanan informasi dalam industri pembayaran secara global.

PCI DSS mengklasifikasikan kepatuhan berdasarkan volume transaksi tahunan yang diproses oleh entitas, umumnya terbagi menjadi 4 level:

- Level 1: Lebih dari 6 juta transaksi per tahun.

- Level 2: 1 hingga 6 juta transaksi per tahun.
- Level 3: 20.000 hingga 1 juta transaksi e-commerce per tahun.
- Level 4: Kurang dari 20.000 transaksi e-commerce atau hingga 1 juta transaksi total per tahun.

Semakin tinggi level, semakin ketat persyaratan audit dan dokumentasi. Perusahaan di Level 1 biasanya diwajibkan menjalani penilaian tahunan oleh *Qualified Security Assessor* (QSA) serta pemindaian kerentanan jaringan (*vulnerability scan*) secara triwulan.

c. *International Organization for Standardization (ISO)*

ISO merupakan badan internasional independen dan non-pemerintah yang bertugas mengembangkan dan menerbitkan standar internasional dalam berbagai bidang, termasuk teknologi informasi, manajemen mutu, keselamatan kerja, lingkungan, dan lainnya. Didirikan pada 23 Februari 1947, ISO berpusat di Jenewa, Swiss, dan beranggotakan lebih dari 160 negara (Culot et al., 2021).

Peran utama ISO adalah menyediakan kerangka kerja standar global yang dapat digunakan oleh organisasi dari berbagai negara dan sektor industri untuk menjamin mutu, keamanan, efisiensi, dan interoperabilitas. Dalam konteks keamanan siber dan perlindungan data, ISO berperan penting dalam menyusun standar yang menjadi acuan internasional untuk sistem manajemen keamanan informasi (*Information Security Management Systems – ISMS*).

ISO telah mengembangkan sejumlah standar penting yang berkaitan langsung dengan keamanan siber, privasi data, dan teknologi informasi. Salah satu seri standar paling terkenal dan banyak digunakan adalah ISO/IEC 27000 series, yang dirancang khusus untuk mengelola risiko keamanan informasi dalam organisasi(Dotsenko et al., 2019).

Standar Utama dalam ISO/IEC 27000 Series:

- ISO/IEC 27001:
Standar internasional untuk Sistem Manajemen Keamanan Informasi (ISMS). Mengatur bagaimana organisasi harus menetapkan, menerapkan, mengoperasikan, memantau, meninjau, memelihara, dan terus meningkatkan keamanan informasi mereka. Ini merupakan standar sertifikasi utama dalam manajemen keamanan informasi.
- ISO/IEC 27002:
Berisi kode praktik dan panduan teknis untuk kontrol keamanan informasi berdasarkan kerangka kerja ISO/IEC 27001. Memberikan referensi praktis untuk implementasi kontrol seperti pengendalian akses, keamanan fisik, keamanan jaringan, dan pengelolaan aset informasi.
- ISO/IEC 27701:
Merupakan ekstensi dari ISO/IEC 27001 dan 27002 yang berfokus pada manajemen privasi data pribadi (*Privacy Information Management System* – PIMS), sangat relevan dalam konteks kepatuhan terhadap regulasi seperti GDPR dan CCPA.
- ISO/IEC 27005:
Memberikan panduan tentang manajemen risiko keamanan informasi, termasuk identifikasi,

analisis, evaluasi, dan penanganan risiko.

9.6 Strategi Keamanan Digital untuk Pengguna

1. Manajemen Kata Sandi

Proses pengaturan, penyimpanan, dan penggunaan kata sandi secara aman untuk melindungi akun, data, dan sistem dari akses yang tidak sah. Dalam dunia digital saat ini, setiap individu atau organisasi umumnya memiliki banyak akun — mulai dari email, media sosial, perbankan, hingga sistem kerja — sehingga pengelolaan kata sandi menjadi sangat penting untuk menjaga keamanan informasi.

Mengapa Manajemen Kata Sandi Penting?

- a. Mencegah Akses Ilegal: Kata sandi yang kuat dan dikelola dengan baik dapat mencegah pihak yang tidak berwenang mengakses data pribadi atau perusahaan.
- b. Mengurangi Risiko Peretasan: Penggunaan kata sandi yang unik untuk setiap akun membantu menghindari efek domino jika satu akun diretas.
- c. Mempermudah Pengelolaan Banyak Akun: Dengan alat manajemen kata sandi, pengguna tidak perlu mengingat semua kata sandi secara manual.

Prinsip Utama Manajemen Kata Sandi:

- a. Gunakan Kata Sandi yang Kuat: Kombinasikan huruf besar, huruf kecil, angka, dan simbol. Hindari menggunakan informasi pribadi seperti tanggal lahir.
- b. Jangan Gunakan Kata Sandi yang Sama di Banyak Akun: Jika satu akun bocor, akun lain tetap aman.
- c. Perbarui Kata Sandi Secara Berkala: Minimal setiap 3-6 bulan.
- d. Gunakan Autentikasi Dua Faktor (2FA): Sebagai lapisan keamanan tambahan.

- e. Simpan Kata Sandi di Tempat yang Aman: Gunakan aplikasi manajer kata sandi, bukan catatan manual atau file tak terenkripsi.

Ada banyak aplikasi yang membantu mengelola kata sandi secara aman, seperti:

- a. LastPass
- b. 1Password
- c. Bitwarden
- d. Dashlane
- e. Google Password Manager

Alat ini biasanya menyimpan kata sandi dalam bentuk terenkripsi dan dapat secara otomatis mengisi data login di berbagai situs.

Ancaman Umum Terkait Kata Sandi:

- a. *Phishing*: Upaya menipu pengguna agar memberikan kata sandinya.
- b. Serangan Brute Force: Percobaan otomatis untuk menebak kata sandi.
- c. Pencurian Database: Peretasan server tempat kata sandi disimpan.

2. Enkripsi dan Perlindungan Data

Enkripsi yaitu proses mengubah data menjadi format yang tidak dapat dibaca tanpa kunci khusus, sehingga hanya pihak yang berwenang yang bisa mengakses informasi tersebut. Sementara itu, perlindungan data mencakup segala langkah yang diambil untuk menjaga keamanan, kerahasiaan, dan integritas data agar tidak disalahgunakan atau dicuri.

Mengapa Enkripsi dan Perlindungan Data Penting?

- a. Menjaga Kerahasiaan Informasi: Data sensitif seperti nomor identitas, password, atau data keuangan harus dilindungi agar tidak jatuh ke tangan yang salah.

- b. Mencegah Pencurian Data: Enkripsi memastikan bahwa meskipun data dicuri, isinya tetap tidak bisa dibaca tanpa kunci.
- c. Memenuhi Regulasi Hukum: Banyak undang-undang (seperti GDPR, UU Perlindungan Data Pribadi di Indonesia) yang mewajibkan perlindungan data dengan enkripsi.

Prinsip Utama Enkripsi:

- a. Plaintext: Data asli sebelum dienkripsi.
- b. Ciphertext: Data hasil enkripsi yang tidak dapat dibaca tanpa dekripsi.
- c. Kunci Enkripsi: Kode atau algoritma yang digunakan untuk mengunci dan membuka data.

Jenis Enkripsi:

a. Enkripsi Simetris

Enkripsi Simetris adalah metode enkripsi yang menggunakan satu kunci yang sama untuk proses enkripsi (mengubah data asli menjadi bentuk terenkripsi) dan dekripsi (mengubah kembali data terenkripsi menjadi bentuk asli).

Cara Kerja Enkripsi Simetris:

- 1) Pengirim menggunakan kunci untuk mengenkripsi pesan/data.
- 2) Data terenkripsi (*ciphertext*) dikirim ke penerima.
- 3) Penerima menggunakan kunci yang sama untuk mendekripsi data menjadi pesan asli.

Karena kunci yang digunakan sama, maka kunci tersebut harus dijaga kerahasiaannya oleh kedua pihak.

Contoh Algoritma Enkripsi Simetris:

- 1) AES (*Advanced Encryption Standard*): Algoritma paling banyak digunakan saat ini, sangat kuat dan efisien (Putra et al., 2021).
- 2) DES (*Data Encryption Standard*): Algoritma lama yang kini sudah dianggap kurang aman.
- 3) DES (Triple DES): Versi yang lebih aman dari DES dengan proses tiga kali enkripsi.
- 4) Blowfish: Cepat dan aman, banyak digunakan untuk aplikasi perangkat lunak.
- 5) RC4, RC5, RC6: Rangkaian algoritma enkripsi oleh RSA Security.

b. Enkripsi Asimetris

Enkripsi Asimetris adalah metode enkripsi yang menggunakan dua kunci yang berbeda namun saling terkait, yaitu:

- 1) Kunci Publik (*Public Key*): Dapat dibagikan secara bebas.
- 2) Kunci Privat (*Private Key*): Harus dirahasiakan oleh pemiliknya.

Dalam sistem ini, data yang dienkripsi dengan kunci publik hanya bisa didekripsi dengan kunci privat yang sesuai, dan sebaliknya.

Cara Kerja Enkripsi Asimetris:

- 1) Pengirim mengenkripsi pesan menggunakan kunci publik milik penerima.
- 2) Pesan yang telah terenkripsi dikirim ke penerima.
- 3) Penerima menggunakan kunci privat miliknya untuk mendekripsi pesan tersebut.

Algoritma Enkripsi Asimetris:

- 1) RSA (*Rivest-Shamir-Adleman*): Algoritma paling populer untuk enkripsi asimetris.

- 2) ECC (*Elliptic Curve Cryptography*): Lebih ringan dan efisien, cocok untuk perangkat IoT.
- 3) DSA (*Digital Signature Algorithm*): Umumnya digunakan untuk tanda tangan digital.
- 4) ElGamal: Digunakan dalam berbagai aplikasi kriptografi.

Cara Melakukan Perlindungan Data:

- 1) Gunakan Enkripsi End-to-End (E2EE): Data dienkripsi dari pengirim hingga penerima, tanpa bisa diakses oleh pihak ketiga.
- 2) Backup Data Secara Teratur: Untuk mencegah kehilangan akibat kerusakan atau serangan.
- 3) Lindungi Perangkat dengan Password dan Biometrik: Mencegah akses fisik ke data.
- 4) Gunakan Software Keamanan: Seperti antivirus dan firewall.
- 5) Penerapan Hak Akses yang Tepat: Hanya orang yang berwenang yang boleh mengakses data penting.

Contoh Penggunaan Enkripsi Sehari-hari:

- 1) WhatsApp dan Telegram: Menggunakan enkripsi end-to-end untuk chat.
- 2) HTTPS: Situs web yang aman menggunakan enkripsi SSL/TLS.
- 3) VPN: Mengamankan koneksi internet dengan enkripsi.

3. Keamanan Jaringan dan Perangkat

Keamanan Jaringan dan Perangkat adalah upaya untuk melindungi sistem jaringan komputer dan perangkat (seperti komputer, smartphone, router, server) dari ancaman seperti pencurian data, penyadapan, peretasan, virus, dan serangan siber lainnya. Tujuannya adalah

menjaga kerahasiaan (*confidentiality*), integritas (*integrity*), dan ketersediaan (*availability*) data dan layanan.

a. Keamanan Jaringan

Mengacu pada perlindungan terhadap infrastruktur jaringan, baik lokal (LAN) maupun jaringan publik seperti internet (Mulyanto et al., 2022).

Langkah-langkah Keamanan Jaringan:

- 1) *Firewall*: Menyaring lalu lintas masuk dan keluar berdasarkan aturan keamanan.
- 2) *VPN (Virtual Private Network)*: Mengenkripsi koneksi jaringan agar data aman saat dikirimkan melalui internet.
- 3) *IDS/IPS (Intrusion Detection/Prevention System)*: Sistem yang mendeteksi dan mencegah aktivitas mencurigakan dalam jaringan.
- 4) *Segmentasi Jaringan*: Memisahkan jaringan ke dalam beberapa bagian untuk membatasi pergerakan penyerang.
- 5) *Keamanan Wi-Fi*: Menggunakan enkripsi WPA3, mengubah kata sandi default, dan menyembunyikan SSID.

Ancaman pada Jaringan:

- 1) *Man-in-the-Middle (MitM)*: Penyadapan data antara pengirim dan penerima (Pangestu & Liza, 2022).
- 2) *DDoS (Distributed Denial of Service)*: Serangan yang membanjiri jaringan sehingga layanan menjadi tidak tersedia.
- 3) *Phishing*: Upaya menipu pengguna jaringan untuk memberikan informasi sensitif.

b. Keamanan Perangkat

Bertujuan melindungi perangkat yang digunakan untuk mengakses jaringan dan

menyimpan data. Langkah-langkah Keamanan Perangkat:

- 1) Gunakan Antivirus dan Anti-malware: Untuk mendeteksi dan menghapus perangkat lunak berbahaya.
- 2) Perbarui Sistem dan Aplikasi Secara Berkala: Untuk menutup celah keamanan.
- 3) Aktifkan Kunci Layar: Menggunakan PIN, pola, atau biometrik.
- 4) Enkripsi Penyimpanan: Agar data di dalam perangkat tetap aman walau perangkat hilang.
- 5) Nonaktifkan Koneksi yang Tidak Digunakan: Seperti Bluetooth atau Wi-Fi, jika tidak sedang dipakai.
- 6) Gunakan Aplikasi Resmi: Unduh aplikasi hanya dari sumber terpercaya seperti Google Play atau App Store.

Ancaman pada Perangkat:

- 1) Malware: Seperti virus, worm, ransomware.
- 2) Pencurian Fisik: Perangkat hilang atau dicuri.
- 3) Spyware: Perangkat lunak yang mencuri data tanpa sepengetahuan pengguna.

Tips Praktis:

- 1) Jangan gunakan jaringan Wi-Fi publik tanpa VPN.
- 2) Gunakan autentikasi dua faktor (2FA) pada semua akun penting.
- 3) Hindari mengklik tautan mencurigakan di email atau pesan.
- 4) Aktifkan fitur pelacakan perangkat seperti "Find My Device" atau "Find My iPhone."

9.7 Membangun Budaya Etika dan Keamanan di Masyarakat

Di tengah derasnya arus digitalisasi, masyarakat kini tidak hanya menjadi konsumen teknologi, tetapi juga berperan penting dalam menciptakan ruang digital yang aman, bertanggung jawab, dan beretika. Perkembangan teknologi informasi membawa manfaat besar, namun juga disertai risiko seperti penyalahgunaan data, hoaks, dan kejahatan siber, sehingga membangun budaya etika dan kesadaran keamanan digital menjadi kebutuhan mendesak. Tanggung jawab ini tidak hanya berada di pundak pemerintah atau ahli teknologi, tetapi harus melibatkan semua elemen masyarakat secara kolektif. Penanaman nilai-nilai etika dan keamanan digital perlu dilakukan melalui pendidikan, literasi digital, penguatan norma sosial, dan kolaborasi lintas sektor. Dengan pendekatan komprehensif dan partisipatif, masyarakat diharapkan tidak hanya terlindungi dari ancaman digital, tetapi juga mampu menjadi agen perubahan dalam membangun ekosistem digital yang sehat, inklusif, dan berkelanjutan.

1. Literasi Digital dan Pendidikan Keamanan

Merupakan dua pilar penting dalam membentuk masyarakat yang cakap secara teknologi dan mampu menghadapi tantangan di ruang digital dengan bijak dan aman. Literasi digital tidak sekadar kemampuan menggunakan perangkat teknologi, tetapi juga mencakup pemahaman yang mendalam tentang cara mengakses, mengevaluasi, dan memanfaatkan informasi digital secara etis, kritis, dan produktif. Dalam konteks masyarakat modern yang hidup berdampingan dengan banjir informasi dan kompleksitas ekosistem digital, literasi digital menjadi bekal penting untuk mencegah penyalahgunaan teknologi, memperkuat ketahanan terhadap disinformasi, serta mendukung partisipasi aktif yang sehat dalam ruang publik digital.

Sementara itu, pendidikan keamanan digital fokus pada pembekalan pengetahuan dan keterampilan untuk melindungi diri dari berbagai bentuk ancaman siber, seperti pencurian data pribadi, serangan malware, rekayasa sosial (social engineering), hingga penipuan daring. Pendidikan ini mencakup pemahaman tentang pentingnya penggunaan kata sandi yang kuat, pengelolaan privasi akun media sosial, kewaspadaan terhadap tautan atau lampiran mencurigakan, serta cara melaporkan dan menangani insiden siber. Dalam praktiknya, pendidikan keamanan tidak hanya ditujukan untuk individu yang berkecimpung dalam bidang teknologi informasi, tetapi juga penting diberikan kepada masyarakat umum dari berbagai kalangan usia, profesi, dan tingkat pendidikan.

Pentingnya literasi digital dan pendidikan keamanan semakin mendesak seiring meningkatnya ketergantungan masyarakat pada layanan digital di berbagai sektor, seperti perbankan, pendidikan, kesehatan, hingga pemerintahan. Banyak kasus kebocoran data, penipuan daring, dan penyebaran konten palsu terjadi karena rendahnya kesadaran dan keterampilan pengguna dalam melindungi dirinya di dunia digital. Oleh karena itu, peningkatan literasi digital dan pendidikan keamanan harus menjadi agenda nasional yang melibatkan peran aktif pemerintah, institusi pendidikan, media, dan komunitas. Kampanye publik, pelatihan berbasis komunitas, integrasi kurikulum di sekolah, serta kerja sama dengan platform digital dapat menjadi strategi efektif untuk memperluas jangkauan edukasi ini.

Lebih jauh lagi, literasi digital dan pendidikan keamanan juga memiliki peran strategis dalam memperkuat demokrasi digital dan perlindungan hak-hak warga negara. Warga yang memiliki pemahaman

digital yang baik akan lebih mampu memilah informasi, berpartisipasi dalam diskusi publik dengan cara yang konstruktif, serta menjaga keamanan identitas dan hak pribadinya di dunia maya. Hal ini akan menciptakan masyarakat yang tidak hanya adaptif terhadap perkembangan teknologi, tetapi juga tangguh dalam menjaga integritas, keamanan, dan etika dalam penggunaan teknologi informasi.

2. Peran Institusi Pendidikan dan Media

Institusi pendidikan dan media memainkan peran strategis dan sangat menentukan dalam membentuk budaya etika dan keamanan digital di masyarakat. Sebagai pusat pembelajaran formal, institusi pendidikan memiliki tanggung jawab bukan hanya dalam mengajarkan keterampilan teknologi kepada peserta didik, tetapi juga membekali mereka dengan pemahaman kritis dan nilai-nilai etis yang diperlukan untuk berperilaku bijak di ruang digital. Dalam era di mana batas antara dunia nyata dan digital semakin kabur, sekolah, perguruan tinggi, dan lembaga pelatihan menjadi garda terdepan dalam mempersiapkan generasi yang tidak hanya melek digital, tetapi juga tangguh secara moral dan sadar terhadap implikasi sosial dari aktivitas digital mereka.

Pendidikan etika digital dan keamanan siber dapat diintegrasikan dalam berbagai mata pelajaran seperti Teknologi Informasi, Pendidikan Kewarganegaraan, maupun Pendidikan Karakter. Pengembangan kurikulum yang menyentuh isu-isu kontemporer seperti hoaks, privasi data, keamanan akun, hingga etika bermedia sosial dapat membantu siswa memahami secara konkret tantangan yang mereka hadapi dalam dunia digital. Selain itu, institusi pendidikan juga perlu memfasilitasi kegiatan pembelajaran interaktif seperti simulasi

keamanan siber, diskusi studi kasus etika digital, dan pelatihan keterampilan digital yang praktis. Guru dan dosen sebagai penggerak utama pembelajaran harus dibekali dengan pengetahuan dan sumber daya yang memadai agar mampu menyampaikan materi ini secara kontekstual dan relevan dengan perkembangan zaman.

Sementara itu, media massa – baik konvensional maupun digital – berperan besar dalam membentuk opini publik, pola pikir, dan sikap masyarakat terhadap teknologi. Media bukan hanya menyampaikan informasi, tetapi juga memiliki kekuatan untuk membentuk narasi sosial tentang bagaimana teknologi seharusnya digunakan secara bertanggung jawab. Oleh karena itu, media memiliki tanggung jawab etis dalam menyajikan konten yang akurat, berimbang, dan mendidik. Kampanye literasi digital, laporan investigatif mengenai kejahatan siber, program edukasi publik tentang privasi dan keamanan digital, hingga penyebaran narasi positif tentang etika penggunaan media sosial adalah beberapa bentuk kontribusi nyata media dalam membangun kesadaran masyarakat.

Lebih lanjut, kolaborasi antara institusi pendidikan dan media dapat menjadi strategi yang sangat efektif dalam memperluas jangkauan edukasi etika dan keamanan digital. Melalui program siaran pendidikan, kanal YouTube edukatif, podcast, seminar daring, hingga media sosial, materi-materi literasi digital dapat menjangkau audiens yang lebih luas, terutama generasi muda yang lebih aktif mengakses konten daring. Kolaborasi ini juga dapat memperkuat pesan-pesan edukatif yang disampaikan di sekolah dengan mengulangi dan memperluasnya melalui media populer yang dikonsumsi masyarakat sehari-hari.

3. Kolaborasi antara Sektor Publik dan Swasta

Kolaborasi antara sektor publik dan swasta merupakan fondasi penting dalam menciptakan lingkungan digital yang aman, etis, dan berkelanjutan. Di era digital saat ini, tantangan dalam menjaga keamanan siber dan menegakkan etika penggunaan teknologi tidak dapat diselesaikan secara sepihak oleh pemerintah atau sektor industri saja. Kompleksitas teknologi yang terus berkembang, serta luasnya dampak digitalisasi terhadap kehidupan sosial, ekonomi, dan politik, menuntut adanya sinergi yang erat dan strategis antara berbagai aktor. Kolaborasi ini mencakup penyusunan kebijakan bersama, pertukaran informasi, pembangunan infrastruktur keamanan, pengembangan standar teknis, serta edukasi publik yang menjangkau semua lapisan masyarakat.

a. Peran Strategis dalam Mewujudkan Keamanan dan Etika Digital

Kolaborasi antara sektor publik (pemerintah) dan sektor swasta sangat penting dalam menciptakan ekosistem digital yang aman dan etis. Keduanya memiliki peran saling melengkapi: pemerintah menetapkan regulasi dan kebijakan, sementara sektor swasta mengembangkan dan menjalankan teknologi yang digunakan masyarakat luas.

b. Penyusunan Kebijakan dan Standar Bersama Pemerintah dan swasta dapat bekerja sama dalam merumuskan standar keamanan siber, pedoman perlindungan data, serta regulasi terkait etika penggunaan teknologi. Kerja sama ini memastikan bahwa kebijakan yang diterapkan tidak hanya layak secara hukum, tetapi juga realistis untuk diimplementasikan oleh industri.

c. Pertukaran Informasi dan Intelijen Ancaman Siber Salah satu bentuk kolaborasi penting adalah berbagi informasi mengenai ancaman siber (threat intelligence sharing). Dengan saling bertukar data

dan wawasan, kedua pihak bisa lebih cepat mendeteksi, menganalisis, dan menangani serangan siber secara efektif dan efisien.

- d. **Pelatihan dan Peningkatan Kapasitas Bersama Pemerintah dan perusahaan** dapat mengadakan pelatihan bersama untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia dalam menghadapi ancaman digital. Contohnya adalah program pelatihan keamanan siber, simulasi penanganan insiden, atau pengembangan kurikulum etika digital untuk institusi pendidikan.
- e. **Pengembangan Infrastruktur dan Sistem Keamanan Berskala Nasional**
Kolaborasi dapat mencakup pembangunan pusat keamanan siber nasional atau lembaga tanggap insiden seperti CSIRT (*Computer Security Incident Response Team*) yang melibatkan unsur pemerintah, industri, dan akademisi. Ini bertujuan untuk memantau, menganalisis, dan merespons ancaman secara terkoordinasi.
- f. **Kampanye Literasi dan Edukasi Publik**
Sektor swasta dapat mendukung program literasi digital dan edukasi keamanan yang digagas pemerintah atau LSM. Misalnya, perusahaan teknologi menyediakan platform edukatif, konten informasi, atau mendukung kampanye etika digital di sekolah-sekolah dan masyarakat umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Benuf, K., Mahmudah, S., & Priyono, E. A. (2019). Perlindungan Hukum Terhadap Keamanan Data Konsumen Financial Technology Di Indonesia. *Refleksi Hukum: Jurnal Ilmu Hukum*, 3(2), 145–160. <https://doi.org/10.24246/jrh.2019.v3.i2.p145-160>
- Culot, G., Nassimbeni, G., Podrecca, M., & Sartor, M. (2021). The ISO/IEC 27001 information security management standard: literature review and theory-based research agenda. *TQM Journal*, 33(7), 76–105. <https://doi.org/10.1108/TQM-09-2020-0202>
- Dotsenko, S., Illiashenko, O., Kamenskyi, S., & Kharchenko, V. (2019). Integrated Model of Knowledge Management for Security of Information Technologies: Standards ISO/IEC 15408 and ISO/IEC 18045. *Information & Security: An International Journal*, 43(3), 305–317. <https://doi.org/10.11610/isij.4323>
- Kasus, S., & Com, E. B. (2021). UPAYA PENCEGAHAN KEBOCORAN DATA KONSUMEN MELALUI PENGESAHAN RUU PERLINDUNGAN DATA PRIBADI. 5(1), 46–68.
- Kesuma, A. A. N. D. H., Budiarta, I. N. P., & Wesna, P. A. S. (2021). Perlindungan Hukum Terhadap Keamanan Data Pribadi Konsumen Teknologi Finansial dalam Transaksi Elektronik. *Jurnal Preferensi Hukum*, 2(2), 411–416. <https://doi.org/10.22225/jph.2.2.3350.411-416>
- Marikyan, D., Papagiannidis, S., Ranjan, R., & Rana, O. (2021). General data protection regulation: An individual's perspective. *ACM International Conference Proceeding Series*, May. <https://doi.org/10.1145/3492323.3495620>
- Mulyanto, Y., Herfandi, H., & Kirana, randi chadra. (2022). Analisis Keamanan Wireless Local Area Network

- (Wlan) Terhadap Serangan Brute Force Dengan Metode Penetration Testing (Studi Kasus:Rs H.Lmanambai Abdulkadir). *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains*, 4(1), 26–35. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v4i1.1528>
- Pangestu, T., & Liza, R. (2022). Analisis Keamanan Jaringan Pada Jaringan Wireless Dari Serangan Man In The Middle Attack DNS Spoofing. *JITEKH*, 10(2), 60–67. <https://doi.org/10.35447/jitekh.v10i2.571>
- Putra, Y., Yuhandri, Y., & Sumijan, S. (2021). Meningkatkan Keamanan Web Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) terhadap Serangan Cross Site Scripting. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 3, 56–63. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i2.44>
- Vania, C., Markoni, Saragih, H., & Widarto, J. (2023). Tinjauan Yuridis Terhadap Perlindungan Data Pribadi Dari Aspek Pengamanan Data Dan Keamanan Siber. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(3), 654–666. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i3.157>
- Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). 濟無No Title No Title No Title. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Vol. 3, Issue 1). <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>

BAB 10

TEKNOLOGI KOMUNIKASI UNTUK MANAJEMEN PEMBELAJARAN”

Oleh Abdul Haris



10.1 Pendahuluan

Informasi merupakan unsur pokok yang secara implisit melekat dalam konsep pembangunan yang terencana. Meskipun peranan informasi dalam beberapa dekade kurang mendapat perhatian, namun sesungguhnya kebutuhan akan informasi dan komunikasi itu merupakan hal yang tidak kalah pentingnya dari kebutuhan sandang dan pangan manusia. Kegiatan pembangunan manapun juga hanya dapat berlangsung dan mencapai sasaran bila dalam setiap tahapannya –perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan- didasarkan pada informasi yang memadai.

Informasi memang diperoleh melalui kegiatan komunikasi tetapi yang sesungguhnya yang menentukan nilai komunikasi adalah informasi yang dibawa.

Revolusi informasi, biasanya difahami sebagai perubahan yang dihasilkan oleh teknologi informasi. Dua bentuk teknologi komunikasi manusia yang terpenting adalah teknologi untuk menyalurkan informasi dan sistem komputer modern untuk memprosesnya. Dikatakan revolusi karena dapat memberikan perubahan yang amat cepat dalam kehidupan manusia.

10.1.1 Definisi dan Tujuan:

Teknologi komunikasi bertujuan untuk memudahkan dan mempercepat pertukaran informasi antar individu atau kelompok.

Ini mencakup pengiriman pesan, data, suara, dan gambar melalui berbagai media.

10.1.2 Jenis-jenis Teknologi Komunikasi:

1. Komunikasi Tradisional:
 - a. Surat dan pos
 - b. Telegraf
 - c. Telepon kabel
 - d. Radio dan televisi analog
2. Komunikasi Modern:
 - a. Internet (email, situs web, media sosial)
 - b. Telepon seluler dan smartphone
 - c. Aplikasi pesan instan (WhatsApp, Telegram)
 - d. Konferensi video
 - e. Satelit komunikasi

10.1.3 Dampak Teknologi Komunikasi:

1. Positif:
 - a. Memudahkan akses informasi
 - b. Meningkatkan efisiensi komunikasi

- c. Memperluas jaringan sosial dan bisnis
 - d. Mendukung pembelajaran jarak jauh dan telecommuting
 - e. memajukan bidang perdagangan.
2. Negatif:
- a. Penyebaran informasi palsu (hoaks)
 - b. Kecanduan media sosial
 - c. Masalah privasi dan keamanan data
 - d. Dampak negatif pada interaksi sosial langsung.

10.1.4 Perkembangan Teknologi Komunikasi:

Teknologi komunikasi terus berkembang dengan cepat, didorong oleh inovasi dalam bidang digital dan internet.

Tren terkini meliputi:

1. Kecerdasan buatan (AI) dalam komunikasi
2. *Internet of Things* (IoT)
3. Realitas virtual (VR) dan realitas tertambah (AR)
4. Jaringan 5G dan perkembangan jaringan selanjutnya.

10.1.5 Manfaat Teknologi Komunikasi:

Teknologi komunikasi memiliki peran penting dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk:

1. Pendidikan
2. Bisnis
3. Pemerintahan
4. Hiburan
5. Kesehatan

Secara keseluruhan, teknologi komunikasi telah mengubah cara kita berinteraksi dan mengakses informasi, membawa dampak besar pada kehidupan kita sehari-hari.

Beberapa perangkat teknologi komunikasi yang umum digunakan:

1. Telepon dan Smartphone:

- a. Perangkat ini memungkinkan komunikasi suara dan teks jarak jauh.
- b. Smartphone juga memiliki fitur tambahan seperti akses internet, aplikasi pesan instan, dan panggilan video.

2. Komputer dan Laptop:

- a. Digunakan untuk komunikasi melalui email, pesan instan, dan konferensi video.
- b. Juga berperan dalam akses informasi melalui internet.

3. Internet:

- a. Jaringan global yang menghubungkan miliaran perangkat, memungkinkan berbagai bentuk komunikasi.
- b. Mendukung email, media sosial, panggilan video, dan banyak lagi.

4. Radio:

- a. Alat komunikasi yang mengirimkan suara melalui gelombang elektromagnetik.
- b. Digunakan untuk siaran berita, hiburan, dan komunikasi darurat.

5. Televisi:

- a. Menyampaikan informasi dan hiburan melalui gambar dan suara.
- b. Menjadi sumber berita dan acara penting lainnya.

6. Media Sosial:

- a. Platform online yang memungkinkan pengguna untuk berbagi informasi, berinteraksi, dan berkomunikasi.
- b. Contohnya, facebook, instagram, twitter, dll.

7. Aplikasi Pesan Instan:

- a. Aplikasi yang digunakan untuk mengirim pesan teks, suara, dan video secara instan.
- b. Contohnya, WhatsApp, Telegram, Line, dll.

Perangkat-perangkat ini terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi, memungkinkan komunikasi yang lebih cepat, efisien, dan beragam.

10.3 Teknologi Komunikasi Dalam Pembelajaran

Teknologi komunikasi untuk pembelajaran telah mengubah lanskap pendidikan secara signifikan. Berikut adalah deskripsi beberapa teknologi komunikasi yang umum digunakan dalam pembelajaran:

1. Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS):
2. LMS adalah platform perangkat lunak yang dirancang untuk mengelola, menyampaikan, dan melacak pembelajaran.
3. Fitur-fitur umum termasuk:
 - a. Pengiriman materi pembelajaran (misalnya, dokumen, video, presentasi).
 - b. Forum diskusi.
 - c. Penugasan dan penilaian daring.
 - d. Ruang obrolan langsung.
 - e. Pelacakan kemajuan siswa.

Contoh: Moodle, Canvas, Google Classroom.

4. Konferensi Video:

Konferensi video memungkinkan interaksi waktu nyata antara guru dan siswa dari jarak jauh. Fitur-fitur umum termasuk:

 - a. Berbagi layar.
 - b. Ruang obrolan.
 - c. Perekaman sesi.
 - d. Fitur papan tulis virtual.

Contoh: Zoom, Google Meet, Microsoft Teams. Media Sosial:

Media sosial dapat digunakan untuk komunikasi dan kolaborasi informal antara guru dan siswa. Fitur-fitur umum termasuk:

- a. Grup diskusi.
- b. Berbagi sumber daya.
- c. Komunikasi satu lawan satu. Contoh: Facebook, Twitter, WhatsApp.

5. Aplikasi Pesan Instan:

Aplikasi pesan instan memungkinkan komunikasi cepat dan mudah antara guru dan siswa. Fitur-fitur umum termasuk:

- a. Pesan teks.
- b. Panggilan suara dan video.
- c. Berbagi file.

Contoh: WhatsApp, Telegram.

6. Alat Kolaborasi Daring:

Alat kolaborasi daring memungkinkan siswa untuk bekerja sama dalam proyek dan tugas secara waktu nyata.

Fitur-fitur umum termasuk:

- a. Pengeditan dokumen bersama.
- b. Papan tulis virtual.
- c. Berbagi file.

Contoh: Google Docs, Google Jamboard.

7. Teknologi Realitas Virtual (VR) dan Realitas Tertambah (AR):

VR dan AR dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang imersif dan interaktif.

VR memungkinkan siswa untuk menjelajahi lingkungan virtual, sementara AR menempatkan elemen digital di dunia nyata.

Contoh: aplikasi VR untuk simulasi sejarah, aplikasi AR untuk visualisasi konsep ilmiah.

8. Manfaat Teknologi Komunikasi dalam Pembelajaran:
Peningkatan aksesibilitas: Pembelajaran daring dapat diakses oleh siswa dari mana saja dan kapan saja.
9. Pembelajaran yang dipersonalisasi: Teknologi memungkinkan guru untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan individu siswa. Peningkatan keterlibatan: Teknologi dapat membuat pembelajaran lebih interaktif dan menarik. Peningkatan kolaborasi: Teknologi memfasilitasi kolaborasi dan komunikasi antara siswa.
10. Tantangan Teknologi Komunikasi dalam Pembelajaran:
Kesenjangan digital: Tidak semua siswa memiliki akses yang sama ke teknologi dan internet. Pelatihan guru: Guru perlu dilatih untuk menggunakan teknologi secara efektif dalam pengajaran. Masalah keamanan dan privasi: Penting untuk melindungi data siswa dan memastikan keamanan daring. Gangguan: perangkat elektronik dapat menjadi gangguan di dalam kelas.

Secara keseluruhan, teknologi komunikasi memiliki potensi besar untuk meningkatkan pembelajaran. Namun, penting untuk menggunakannya secara bijaksana dan mengatasi tantangan yang terkait dengannya.

10.4 Manajemen Pembelajaran

Manajemen pembelajaran adalah proses merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran secara efektif dan efisien. Tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan belajar yang optimal yang memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran.

Elemen-elemen Utama Manajemen Pembelajaran

1. Perencanaan Pembelajaran:
 - a. Menetapkan tujuan pembelajaran yang jelas dan terukur.

- b. Memilih materi pembelajaran yang relevan dan sesuai.
 - c. Menentukan metode dan strategi pembelajaran yang efektif.
 - d. Merancang kegiatan pembelajaran yang menarik dan bermakna.
 - e. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang sistematis.
2. Pelaksanaan Pembelajaran:
- a. Menciptakan suasana kelas yang kondusif dan inklusif.
 - b. Menyajikan materi pembelajaran dengan jelas dan menarik.
 - c. Menggunakan metode dan strategi pembelajaran yang bervariasi.
 - d. Mendorong partisipasi aktif dan interaksi antar siswa.
 - e. Mengelola waktu dan sumber belajar secara efektif.
3. Evaluasi Pembelajaran:
- a. Mengukur pencapaian tujuan pembelajaran siswa.
 - b. Menggunakan berbagai teknik dan instrumen evaluasi (tes, tugas, observasi, dll.).
 - c. Memberikan umpan balik yang konstruktif kepada siswa.
 - d. Menganalisis hasil evaluasi untuk meningkatkan pembelajaran.
 - e. Melakukan refleksi diri dan evaluasi terhadap proses pembelajaran.

Prinsip-prinsip Manajemen Pembelajaran

1. Berpusat pada siswa: Memperhatikan kebutuhan, minat, dan karakteristik siswa.
2. Relevan: Mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan nyata siswa.

3. Kontekstual: Menyajikan materi pembelajaran dalam konteks yang bermakna.
4. Aktif: Mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.
5. Kolaboratif: Menciptakan kesempatan bagi siswa untuk belajar bersama.
6. Integratif: Mengaitkan berbagai aspek pembelajaran (kognitif, afektif, psikomotor).
7. Berkelanjutan: Melakukan evaluasi dan perbaikan secara terus-menerus.

Peran Guru dalam Manajemen Pembelajaran

1. Perancang pembelajaran (*Instructional Designer*)
2. Fasilitator
3. Motivator
4. Pengelola kelas
5. Evaluator
6. Pembimbing

Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS)

1. Platform perangkat lunak yang membantu mengelola berbagai aspek pembelajaran secara online.
2. Fitur-fitur umum: pengelolaan konten, komunikasi, penilaian, pelaporan.
3. Contoh: Moodle, Google Classroom, Schoology.

Dengan manajemen pembelajaran yang baik, diharapkan proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien, serta dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

10.5 Peran Teknologi Komunikasi dalam Manajemen Pembelajaran

Manajemen pembelajaran yang efektif sangat penting untuk mencapai tujuan pendidikan. Teknologi komunikasi telah mengubah cara kita merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran. Makalah ini membahas peran penting teknologi komunikasi dalam berbagai aspek manajemen pembelajaran, termasuk perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Selain itu, makalah ini juga menyoroti manfaat dan tantangan penerapan teknologi komunikasi dalam konteks pendidikan. Makalah ini juga akan membahas studi kasus penerapan teknologi komunikasi dalam pembelajaran, serta implikasinya terhadap kebijakan pendidikan dan pengembangan profesional guru.

Perkembangan teknologi komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Teknologi komunikasi menawarkan berbagai alat dan sumber daya yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas manajemen pembelajaran. Manajemen pembelajaran yang efektif melibatkan perencanaan yang cermat, pelaksanaan yang efisien, dan evaluasi yang akurat. Teknologi komunikasi dapat memfasilitasi setiap tahap proses ini, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan efektif. Dalam era digital ini, pemanfaatan teknologi komunikasi dalam pendidikan bukan lagi sebuah pilihan, tetapi sebuah kebutuhan.

10.6 Teknologi Komunikasi dalam Manajemen Pembelajaran

1. Perencanaan Pembelajaran

Perencanaan pembelajaran adalah tahap awal yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Di tahap ini, guru menetapkan tujuan pembelajaran, memilih materi, menentukan metode, dan merancang kegiatan pembelajaran. Teknologi komunikasi dapat memberikan

kontribusi yang signifikan dalam mempermudah dan meningkatkan kualitas perencanaan pembelajaran.

- a. Akses ke Sumber Daya: Internet menyediakan akses tak terbatas ke berbagai sumber daya pendidikan, seperti artikel, jurnal, video, dan materi pembelajaran interaktif. Guru dapat memanfaatkan sumber daya ini untuk memperkaya materi pembelajaran, mencari ide-ide baru, dan merancang kegiatan yang lebih menarik dan relevan dengan kebutuhan siswa. Misalnya, guru dapat menggunakan video dari YouTube untuk menjelaskan konsep yang sulit, atau menggunakan artikel dari jurnal ilmiah untuk memperdalam pemahaman siswa tentang suatu topik.
- b. Kolaborasi: Alat kolaborasi online, seperti Google Docs, Microsoft Teams, dan platform manajemen proyek seperti Trello, memungkinkan guru untuk berkolaborasi dalam merancang kurikulum dan materi pembelajaran. Guru dari berbagai sekolah atau bahkan negara dapat bekerja sama untuk mengembangkan modul pembelajaran yang inovatif dan efektif. Kolaborasi ini dapat meningkatkan kualitas perencanaan pembelajaran dan memastikan keselarasan antar mata pelajaran, sehingga siswa mendapatkan pengalaman belajar yang komprehensif.
- c. Personalisasi: Teknologi memungkinkan pengumpulan dan analisis data tentang preferensi, gaya belajar, dan kebutuhan belajar siswa. Data ini dapat diperoleh melalui berbagai cara, seperti kuesioner online, tes adaptif, dan pelacakan aktivitas siswa dalam platform e-learning. Informasi ini kemudian dapat digunakan untuk menyesuaikan materi dan metode pembelajaran agar sesuai dengan setiap siswa, sehingga meningkatkan efektivitas

pembelajaran dan mempromosikan pembelajaran yang berpusat pada siswa.

2. Pelaksanaan Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran adalah tahap di mana rencana pembelajaran diimplementasikan di dalam kelas atau lingkungan belajar lainnya. Teknologi komunikasi dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dan memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam proses pembelajaran.

- a. **Penyampaian Materi:** Teknologi komunikasi menawarkan berbagai cara untuk menyampaikan materi pembelajaran, seperti video pembelajaran, presentasi multimedia, simulasi interaktif, dan platform e-learning. Guru tidak lagi terbatas pada metode ceramah tradisional, tetapi dapat menggunakan media yang lebih menarik dan interaktif untuk menjelaskan konsep-konsep yang kompleks. Misalnya, guru dapat menggunakan animasi untuk menjelaskan proses ilmiah, atau menggunakan virtual reality untuk membawa siswa dalam perjalanan virtual ke tempat-tempat bersejarah.
- b. **Interaksi dan Kolaborasi:** Alat komunikasi online, seperti forum diskusi, obrolan video, dan media sosial, memungkinkan siswa untuk berinteraksi dan berkolaborasi dengan guru dan teman sebaya, baik di dalam maupun di luar kelas. Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, mempromosikan pembelajaran aktif, dan mengembangkan keterampilan sosial mereka. Guru dapat menggunakan forum diskusi untuk memfasilitasi debat kelas, atau menggunakan obrolan video untuk mengadakan sesi tanya jawab dengan siswa di luar jam pelajaran.

c. **Fleksibilitas dan Aksesibilitas:** Teknologi memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja. Platform e-learning dan aplikasi seluler memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran, mengumpulkan tugas, dan berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran di luar kelas. Hal ini sangat bermanfaat bagi siswa yang memiliki jadwal yang padat atau tinggal di daerah terpencil. Fleksibilitas ini juga memungkinkan guru untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan individu siswa.

3. Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi pembelajaran adalah tahap di mana guru mengukur pencapaian tujuan pembelajaran siswa dan menilai efektivitas proses pembelajaran. Teknologi komunikasi dapat menyediakan alat dan metode yang lebih efisien dan akurat untuk evaluasi pembelajaran.

a. **Penilaian Otomatis:** Sistem manajemen pembelajaran (LMS) dapat mengotomatiskan penilaian tugas dan ujian pilihan ganda, sehingga menghemat waktu guru dan memberikan umpan balik yang cepat kepada siswa. Hal ini memungkinkan guru untuk fokus pada pemberian umpan balik yang lebih kualitatif dan personal kepada siswa. Selain itu, penilaian otomatis juga dapat mengurangi bias dalam penilaian dan meningkatkan objektivitas.

b. **Pelacakan Kemajuan:** Teknologi memungkinkan guru untuk melacak kemajuan belajar siswa secara individual dan kelas secara keseluruhan. Data tentang partisipasi siswa, nilai tugas, dan hasil ujian dapat disimpan dan dianalisis untuk mengidentifikasi siswa yang membutuhkan bantuan tambahan dan untuk mengevaluasi efektivitas metode

pembelajaran. Informasi ini sangat berharga bagi guru untuk membuat keputusan yang tepat dalam meningkatkan pembelajaran.

- c. Umpan Balik: Alat komunikasi online memungkinkan guru untuk memberikan umpan balik yang personal dan berkelanjutan kepada siswa. Umpan balik tidak hanya diberikan setelah penilaian, tetapi juga selama proses pembelajaran berlangsung. Umpan balik yang konstruktif dan tepat waktu dapat membantu siswa untuk memahami kekuatan dan kelemahan mereka, memperbaiki kesalahan, dan meningkatkan kinerja akademik mereka.

10.7 Manfaat dan Tantangan

Penerapan teknologi komunikasi dalam manajemen pembelajaran menawarkan berbagai manfaat, antara lain:

1. Meningkatkan Akses ke Pendidikan: Teknologi dapat menjangkau siswa yang tinggal di daerah terpencil, memiliki keterbatasan fisik, atau memiliki jadwal yang padat. Pendidikan online dan pembelajaran jarak jauh memungkinkan siswa untuk mengakses pendidikan berkualitas tanpa terikat oleh batasan geografis dan waktu.
2. Meningkatkan Kualitas Pembelajaran: Teknologi menyediakan berbagai alat dan sumber daya yang dapat digunakan untuk membuat pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan efektif. Pembelajaran yang dipersonalisasi, umpan balik yang cepat, dan kolaborasi online dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.
3. Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas Guru: Teknologi dapat mengotomatiskan tugas-tugas administratif, seperti penilaian dan pelaporan, sehingga guru memiliki lebih banyak waktu untuk fokus pada perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Alat

komunikasi online juga mempermudah guru untuk berkomunikasi dengan siswa dan orang tua.

4. Mendorong Pembelajaran yang Berpusat pada Siswa: Teknologi memungkinkan siswa untuk memiliki kontrol lebih besar atas proses pembelajaran mereka. Siswa dapat memilih materi dan metode pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar mereka, belajar dengan kecepatan mereka sendiri, dan berkolaborasi dengan teman sebaya.
5. Mengembangkan Keterampilan Abad ke-21: Teknologi membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan penting seperti keterampilan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, keterampilan kolaborasi, dan literasi digital. Keterampilan ini sangat penting untuk sukses di dunia kerja dan kehidupan di abad ke-21.

Namun, ada juga beberapa tantangan yang perlu diatasi dalam penerapan teknologi komunikasi dalam manajemen pembelajaran, seperti:

1. Kesenjangan Digital: Tidak semua siswa memiliki akses yang sama ke teknologi dan internet. Hal ini dapat menciptakan kesenjangan dalam akses ke pendidikan dan peluang belajar. Pemerintah dan sekolah perlu bekerja sama untuk memastikan bahwa semua siswa memiliki akses yang adil ke teknologi.
2. Kurangnya Pelatihan Guru: Banyak guru yang belum memiliki keterampilan dan pengetahuan yang cukup untuk menggunakan teknologi secara efektif dalam pembelajaran. Program pelatihan dan pengembangan profesional perlu disediakan untuk membekali guru dengan keterampilan yang dibutuhkan.
3. Masalah Privasi dan Keamanan: Penggunaan teknologi dalam pendidikan melibatkan pengumpulan dan penyimpanan data siswa. Penting untuk memastikan bahwa data ini dilindungi dengan baik dan digunakan

secara etis. Kebijakan dan prosedur yang jelas perlu ditetapkan untuk melindungi privasi siswa dan mencegah penyalahgunaan data.

4. **Biaya Implementasi:** Implementasi teknologi dalam pendidikan membutuhkan investasi yang signifikan dalam infrastruktur, perangkat keras, perangkat lunak, dan pelatihan guru. Sekolah dan pemerintah perlu merencanakan anggaran dengan cermat dan mencari sumber pendanaan yang berkelanjutan.

Studi Kasus Penerapan Teknologi Komunikasi dalam Pembelajaran

Berikut adalah beberapa studi kasus yang menggambarkan bagaimana teknologi komunikasi telah berhasil diterapkan dalam pembelajaran di berbagai konteks:

1. **Pembelajaran Jarak Jauh di Universitas Terbuka:** Universitas Terbuka telah menggunakan teknologi komunikasi untuk menyediakan pendidikan tinggi kepada jutaan siswa di seluruh Indonesia. Platform e-learning, video pembelajaran, dan konferensi online memungkinkan siswa untuk belajar dari mana saja dan kapan saja.
2. **Program Melek Teknologi untuk Guru di Pedesaan:** Pemerintah telah meluncurkan program pelatihan untuk membekali guru di daerah pedesaan dengan keterampilan teknologi. Program ini membantu guru untuk menggunakan komputer, internet, dan perangkat lunak pendidikan dalam pembelajaran.
3. **Penggunaan Game Edukasi di Sekolah Dasar:** Banyak sekolah dasar yang telah menggunakan game edukasi untuk membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan menarik bagi siswa. Game-game ini dirancang untuk mengajarkan konsep-konsep akademik dengan cara yang interaktif dan menghibur.

Implikasi terhadap Kebijakan Pendidikan dan Pengembangan Profesional Guru

Penerapan teknologi komunikasi dalam pembelajaran memiliki implikasi yang signifikan terhadap kebijakan pendidikan dan pengembangan profesional guru. Kebijakan pendidikan perlu direvisi untuk memastikan bahwa teknologi diintegrasikan secara efektif ke dalam kurikulum dan praktik pembelajaran. Program pengembangan profesional guru perlu dirancang untuk membekali guru dengan keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menggunakan teknologi secara efektif.

Teknologi komunikasi memiliki peran penting dalam meningkatkan manajemen pembelajaran. Dengan memanfaatkan alat dan sumber daya yang tersedia, guru dapat merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran dengan lebih efektif. Meskipun ada tantangan yang perlu diatasi, manfaat penerapan teknologi komunikasi dalam pendidikan jauh lebih besar. Dengan terus mengembangkan dan mengintegrasikan teknologi komunikasi ke dalam praktik pembelajaran, serta dengan dukungan kebijakan yang tepat dan pengembangan profesional guru yang berkelanjutan, kita dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih baik bagi semua siswa dan mempersiapkan mereka untuk sukses di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. (2012). Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi: akar revolusi dan berbagai standarnya. *Jurnal Dakwah Tabligh*, 13(1), 137-149.
- Budiana, H. R., Sjaifirah, N. A., & Bakti, I. (2015). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran bagi para guru SMPN 2 Kawali desa Citeureup kabupaten Ciamis. Dharmakarya: *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 4(1).
- Budiman, H. (2017). Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31-43.
- Damayanti, D., & Nuzuli, A. K. (2023). Evaluasi efektivitas penggunaan teknologi komunikasi dalam pengajaran metode pendidikan tradisional di sekolah dasar. *Journal of Scientech Research and Development*, 5(1), 208-219.
- Harahap, L. (2019). Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan.
- Ismaniati, C. (2010). Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam peningkatan kualitas pembelajaran. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 16(1).
- Jusuf, C. S., & Hermanto, D. R. (2019). Apakah Iklan Televisi Masih Kuat Mempersuasi Konsumen Di Era Teknologi, Komunikasi, Dan Informasi. *Jurnal Ilmiah Bisnis Dan Ekonomi Asia*, 13(1), 37-45.
- Kwartolo, Y. (2010). Teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 14(9), 15-43.
- Ratmanto, T. (2005). Determinisme teknologi dalam teknologi komunikasi dan informasi. *Mediator: Jurnal Komunikasi*, 6(1), 43-50.
- Uno, H. B. (2011). Teknologi komunikasi dan informasi pembelajaran.

Yusniah, Y., Putri, A., & Simatupang, A. (2023).
Perkembangan Teknologi Komunikasi dan Informasi:
Akar Revolusi dan Berbagai Standarnya. *Da'watuna:
Journal of Communication and Islamic Broadcasting*,
3(1), 330-337.

BAB 11

TANTANGAN DAN HAMBATAN DALAM IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PENDIDIKAN

Oleh Try Sugiyarto Soeparyanto

11.1 Tantangan Teknis

Dalam implementasi teknologi pendidikan, tantangan teknis sering kali menjadi penghalang utama yang perlu diatasi untuk memastikan keberhasilan pemanfaatan teknologi secara efektif (Maritsa et al., 2021). Meskipun teknologi menawarkan banyak manfaat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, masalah seperti infrastruktur yang kurang memadai, keterbatasan perangkat keras, dan tantangan terkait keamanan data dapat menghambat proses ini (Suleman & Idayanti, 2023). Tanpa penanganan yang tepat, masalah teknis ini tidak hanya memengaruhi kelancaran operasional tetapi juga dapat menurunkan motivasi guru dan siswa dalam menggunakan teknologi. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang tantangan teknis serta solusi potensialnya sangat penting untuk memastikan bahwa teknologi dapat digunakan secara optimal dalam dunia pendidikan.

1. Infrastruktur yang Kurang Memadai

Infrastruktur teknologi adalah tulang punggung dari implementasi teknologi pendidikan. Namun, di banyak daerah, terutama di wilayah pedesaan atau terpencil, infrastruktur ini masih menjadi tantangan besar.

a. Keterbatasan Akses Internet

Banyak sekolah di daerah terpencil menghadapi kesulitan akses internet yang stabil dan cepat. Hal ini membuat implementasi teknologi seperti *e-learning*,

video conference, atau platform berbasis *cloud* menjadi sulit dilakukan. Misalnya, aplikasi seperti Zoom atau *Google Classroom* memerlukan koneksi internet yang andal, yang sering kali tidak tersedia di daerah-daerah tersebut.

b. Kualitas Jaringan yang Tidak Stabil

Bahkan di daerah perkotaan, kualitas jaringan internet yang tidak stabil dapat menyebabkan gangguan selama pembelajaran daring. Masalah seperti *buffering*, koneksi terputus, atau *latency* tinggi dapat mengganggu fokus siswa dan efektivitas pembelajaran.

c. Solusi Potensial

Pemerintah dan penyedia layanan internet dapat bekerja sama untuk memperluas jaringan internet ke daerah terpencil. Selain itu, penggunaan teknologi *offline* seperti aplikasi pembelajaran yang dapat diunduh dan diakses tanpa koneksi internet juga dapat menjadi alternatif sementara (Syafurudin & Anwar, 2024).

2. Ketersediaan Perangkat Keras

Perangkat keras seperti laptop, tablet, komputer, atau *smartphone* merupakan elemen penting dalam penggunaan teknologi pendidikan. Namun, ketersediaannya sering kali menjadi kendala.

a. Kekurangan Perangkat untuk Siswa dan Guru

Banyak sekolah, terutama di negara berkembang, tidak memiliki cukup perangkat teknologi untuk semua siswa dan guru. Ini mengakibatkan pembelajaran berbasis teknologi sulit dilaksanakan secara merata. Misalnya, program *blended learning* yang memerlukan akses perangkat individu bagi setiap siswa menjadi tidak realistis jika perangkat tidak tersedia.

b. Biaya Tinggi untuk Pembelian dan Pemeliharaan

Biaya awal untuk membeli perangkat teknologi, serta biaya pemeliharaan dan perbaikannya, sering kali menjadi beban besar bagi sekolah dengan anggaran terbatas. Selain itu, perangkat teknologi memiliki umur pakai tertentu dan perlu diperbarui secara berkala.

c. Solusi Potensial

Program subsidi pemerintah, kerja sama dengan sektor swasta, atau penggalangan dana komunitas dapat membantu menyediakan perangkat teknologi bagi sekolah-sekolah yang membutuhkan. Selain itu, penggunaan perangkat bersama (seperti laboratorium komputer) juga dapat menjadi solusi sementara.

3. Kompatibilitas dan Integrasi Teknologi

Mengintegrasikan teknologi baru dengan sistem yang sudah ada sering kali menimbulkan tantangan teknis yang kompleks.

a. Kesulitan dalam Mengintegrasikan Teknologi Baru

Banyak sekolah menggunakan sistem lama (*legacy systems*) yang tidak kompatibel dengan teknologi baru. Sebagai contoh, aplikasi pembelajaran modern mungkin tidak dapat berjalan pada perangkat lunak atau perangkat keras yang sudah usang (Hilyana, 2020).

b. Masalah Kompatibilitas Antar Platform atau Aplikasi
Tidak semua aplikasi atau platform dapat bekerja dengan baik satu sama lain. Misalnya, *file* yang dibuat di platform tertentu mungkin tidak dapat dibuka di platform lain, menyebabkan ketidaknyamanan bagi guru dan siswa.

c. Solusi Potensial

Sekolah perlu melakukan audit teknologi secara berkala untuk memastikan bahwa sistem yang digunakan tetap relevan dan kompatibel. Investasi

dalam platform terpadu (*all-in-one platforms*) yang mendukung berbagai fitur pembelajaran juga dapat membantu mengurangi masalah kompatibilitas.

4. Keamanan Teknologi

Keamanan teknologi adalah salah satu tantangan teknis yang paling kritis dalam implementasi teknologi pendidikan.

a. Risiko Serangan Siber (*Cybersecurity*)

Ancaman seperti *malware*, *ransomware*, atau serangan *phishing* dapat mengganggu operasional sekolah dan membahayakan data institusi. Misalnya, serangan *ransomware* dapat mengunci akses ke materi pembelajaran digital hingga tebusan dibayar.

b. Perlindungan Privasi Data Siswa dan Guru

Pengumpulan data digital oleh platform pembelajaran *online* dapat menimbulkan risiko privasi. Jika tidak diamankan dengan baik, data pribadi siswa seperti nama, alamat, atau nilai akademik dapat disalahgunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

c. Solusi Potensial

Sekolah perlu menerapkan protokol keamanan siber yang ketat, seperti penggunaan *firewall*, enkripsi data, dan *otentikasi* dua faktor (*two-factor authentication*). Selain itu, edukasi kepada guru dan siswa tentang praktik keamanan digital juga sangat penting untuk mencegah risiko.

11.2 Tantangan Non-Teknis

Selain tantangan teknis, implementasi teknologi pendidikan juga menghadapi berbagai hambatan non-teknis yang tidak kalah pentingnya. Faktor-faktor ini sering kali berkaitan dengan manusia, budaya organisasi, dan persepsi terhadap teknologi (Rukmana et al., 2023). Misalnya, rendahnya *literasi* digital guru, resistensi terhadap

perubahan, atau kurangnya pelatihan profesional menjadi penghalang besar dalam pemanfaatan teknologi secara efektif. Tanpa memahami dan mengatasi tantangan non-teknis ini, upaya untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran dapat terhambat meskipun infrastruktur teknis sudah tersedia. Oleh karena itu, penting bagi semua pemangku kepentingan—baik guru, siswa, maupun pengambil kebijakan—untuk bekerja sama dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah ini.

1. Keterbatasan Literasi Digital Guru

Salah satu tantangan utama dalam implementasi teknologi pendidikan adalah rendahnya kemampuan guru dalam menggunakan teknologi secara efektif.

a. Rendahnya Kemampuan Guru dalam Menggunakan Teknologi

Banyak guru, terutama yang lebih senior, belum terbiasa dengan teknologi modern seperti aplikasi *e-learning*, platform *video conference*, atau alat desain multimedia. Mereka mungkin merasa kesulitan untuk mengoperasikan perangkat lunak tertentu atau menyusun materi pembelajaran interaktif.

b. Ketidakmampuan Merancang Materi Berbasis Teknologi

Guru sering kali hanya menggunakan teknologi sebagai alat bantu sederhana (misalnya, memutar video) tanpa sepenuhnya memanfaatkannya untuk menciptakan pengalaman belajar yang mendalam. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang cara merancang materi pembelajaran digital yang inovatif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran (Hasna, 2024).

c. Solusi Potensial

Pelatihan literasi digital secara rutin dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan guru (Rizal et al., 2023).

Program pelatihan ini dapat mencakup penggunaan aplikasi pembelajaran, desain konten digital, serta strategi pengajaran berbasis teknologi. Selain itu, sekolah dapat memfasilitasi kolaborasi antara guru yang mahir teknologi dengan mereka yang masih memerlukan bimbingan.

2. Resistensi terhadap Perubahan

Perubahan dalam metode pembelajaran sering kali dihadapi dengan sikap skeptis atau bahkan penolakan dari berbagai pihak.

a. Sikap Skeptis atau Penolakan terhadap Teknologi Baru

Beberapa guru dan siswa mungkin merasa nyaman dengan metode pembelajaran tradisional dan enggan beralih ke pendekatan berbasis teknologi. Mereka mungkin merasa bahwa teknologi hanya menambah beban kerja atau membuat pembelajaran menjadi kurang personal.

b. Kurangnya Kesadaran akan Pentingnya Teknologi dalam Pendidikan

Ada pula kelompok yang tidak sepenuhnya memahami manfaat teknologi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Mereka mungkin melihat teknologi hanya sebagai tren semata tanpa nilai tambah signifikan.

c. Solusi Potensial

Edukasi dan sosialisasi tentang manfaat teknologi dalam pendidikan dapat membantu mengubah persepsi negatif (Purnasari & Sadewo, 2020). Studi kasus sukses dan demo praktis tentang bagaimana teknologi dapat meningkatkan hasil pembelajaran juga dapat digunakan untuk meyakinkan para skeptis. Selain itu, melibatkan guru dan siswa dalam proses perencanaan implementasi teknologi dapat meningkatkan rasa kepemilikan dan partisipasi

mereka.

3. Kurangnya Pelatihan dan Pengembangan Profesional
Pelatihan dan pengembangan profesional yang memadai sangat penting untuk mendukung guru dalam menghadapi transformasi digital.
 - a. Minimnya Pelatihan Teknologi bagi Guru dan Staf Sekolah
Banyak sekolah tidak memiliki program pelatihan teknologi yang terstruktur atau berkelanjutan. Akibatnya, guru sering kali hanya mendapatkan pelatihan dasar yang tidak cukup untuk menghadapi tantangan dalam pembelajaran berbasis teknologi.
 - b. Kurangnya Program Pengembangan Profesional yang Berkelanjutan
Teknologi terus berkembang, sehingga pelatihan satu kali saja tidak cukup. Guru perlu terus belajar tentang alat dan platform baru untuk tetap relevan. Namun, banyak institusi yang tidak menyediakan pelatihan lanjutan setelah implementasi awal.
 - c. Solusi Potensial
Institusi pendidikan harus mengadopsi model pelatihan berkelanjutan, seperti workshop rutin, webinar, atau kursus *online*. Kolaborasi dengan lembaga pelatihan teknologi atau universitas juga dapat membantu menyediakan program pengembangan profesional yang komprehensif.
4. Budaya Organisasi yang Tidak Mendukung
Budaya organisasi sekolah sering kali menjadi penghalang dalam adopsi teknologi baru.
 - a. Struktur Organisasi yang Kaku dan Tidak Adaptif terhadap Inovasi
Beberapa sekolah memiliki struktur organisasi yang kaku, dengan hierarki yang tidak mendukung inovasi. Guru mungkin merasa enggan untuk mencoba teknologi baru karena takut gagal atau tidak

- didukung oleh atasan.
- b. Kurangnya Dukungan dari Kepala Sekolah atau Pimpinan Institusi
Kepala sekolah atau pimpinan institusi memainkan peran penting dalam mendorong adopsi teknologi (Suherman & Indra, 2023). Jika mereka tidak memberikan dukungan yang cukup-baik dalam bentuk anggaran, waktu, atau motivasi-implementasi teknologi akan sulit dilakukan.
 - c. Solusi Potensial
Pemimpin institusi perlu menciptakan budaya organisasi yang mendukung inovasi, seperti dengan memberikan ruang eksperimen kepada guru, mengakui usaha dalam penerapan teknologi, dan menyediakan sumber daya yang memadai. Selain itu, melibatkan pimpinan dalam pelatihan teknologi juga dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang pentingnya dukungan.

11.3 Tantangan Sosial dan Ekonomi

Implementasi teknologi dalam pendidikan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor teknis atau non-teknis, tetapi juga oleh tantangan sosial dan ekonomi yang sering kali menjadi penghalang utama. Ketimpangan akses teknologi antara kelompok masyarakat yang berbeda, biaya implementasi yang tinggi, serta dampak sosial dari penggunaan teknologi secara masif adalah beberapa contoh tantangan ini (Firmansyah et al., 2024). Masalah-masalah ini tidak hanya memengaruhi kualitas pembelajaran tetapi juga menciptakan kesenjangan yang lebih luas dalam sistem pendidikan. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang tantangan sosial dan ekonomi sangat penting untuk merancang kebijakan dan strategi yang inklusif dan berkelanjutan (Rahmawan & Effendi, 2022).

1. Ketimpangan Akses Teknologi

Kesenjangan digital (*digital divide*) adalah salah satu tantangan sosial terbesar dalam implementasi teknologi pendidikan, terutama di negara-negara berkembang.

a. Gap Digital Antara Perkotaan dan Pedesaan

Sekolah-sekolah di daerah perkotaan cenderung memiliki akses yang lebih baik terhadap teknologi dibandingkan dengan sekolah di daerah pedesaan atau terpencil. Infrastruktur seperti internet cepat dan perangkat teknologi modern sering kali tidak tersedia di daerah pedesaan, sehingga siswa di sana tertinggal dalam pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran.

b. Ketidaksetaraan Akses bagi Siswa dari Keluarga Kurang Mampu

Bahkan di perkotaan, siswa dari keluarga kurang mampu sering kali tidak memiliki perangkat teknologi seperti laptop, tablet, atau *smartphone*. Hal ini membuat mereka sulit mengikuti program pembelajaran daring atau menggunakan aplikasi edukatif yang memerlukan perangkat pribadi.

c. Solusi Potensial

Program subsidi pemerintah, donasi perangkat teknologi dari sektor swasta, dan pengadaan laboratorium komputer bersama dapat membantu mengurangi ketimpangan ini. Selain itu, pengembangan konten pembelajaran *offline* yang dapat diakses tanpa internet juga dapat menjadi alternatif bagi daerah dengan akses terbatas.

2. Biaya Implementasi yang Tinggi

Biaya yang diperlukan untuk mengimplementasikan teknologi pendidikan sering kali menjadi kendala besar, terutama bagi sekolah dengan anggaran terbatas.

a. Anggaran Pendidikan yang Terbatas untuk Mendukung Teknologi

Banyak sekolah mengalami kesulitan dalam mengalokasikan anggaran untuk membeli perangkat keras, perangkat lunak, atau infrastruktur teknologi lainnya. Biaya lisensi aplikasi pembelajaran atau biaya berlangganan platform *e-learning* juga dapat menjadi beban tambahan bagi institusi dengan sumber daya finansial terbatas.

b. Investasi Besar dalam Infrastruktur, Perangkat Lunak, dan Lisensi

Teknologi pendidikan bukanlah investasi sekali pakai. Selain biaya awal, sekolah juga harus mengeluarkan biaya untuk pemeliharaan, perbaikan, dan pembaruan teknologi secara berkala. Ini bisa menjadi beban besar bagi sekolah-sekolah yang sudah menghadapi keterbatasan anggaran.

c. Solusi Potensial

Pemerintah dapat memberikan bantuan anggaran khusus untuk mendukung implementasi teknologi di sekolah-sekolah. Kerjasama dengan organisasi nirlaba atau perusahaan teknologi untuk menyediakan solusi gratis atau berbiaya rendah (seperti open-source software) juga dapat membantu mengurangi beban biaya. Selain itu, model berbagi sumber daya, seperti program pinjaman perangkat, dapat menjadi alternatif untuk menghemat anggaran.

3. Dampak pada Interaksi Sosial

Penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat membawa dampak negatif terhadap interaksi sosial antara guru dan siswa, serta antar siswa itu sendiri.

a. Berkurangnya Interaksi Tatap Muka

Pembelajaran daring atau *blended learning* yang bergantung pada teknologi sering kali mengurangi kesempatan untuk berinteraksi secara langsung antara guru dan siswa (Rodiyah et al., 2023). Hal ini dapat memengaruhi hubungan emosional dan rasa

- kebersamaan dalam proses belajar-mengajar.
- b. Potensi Isolasi Sosial Akibat Ketergantungan pada Teknologi
Siswa yang terlalu bergantung pada teknologi untuk belajar dapat merasa terisolasi secara sosial. Mereka mungkin kehilangan kesempatan untuk berkolaborasi secara fisik dengan teman sekelas atau berpartisipasi dalam aktivitas kelompok yang melibatkan interaksi langsung.
 - c. Solusi Potensial
Guru dapat merancang aktivitas pembelajaran yang menggabungkan interaksi daring dan tatap muka, seperti diskusi kelompok *online* yang dilanjutkan dengan presentasi di kelas. Selain itu, menekankan pentingnya keseimbangan antara teknologi dan interaksi manusia dalam proses pembelajaran dapat membantu mengurangi risiko isolasi sosial.
4. Dampak Ekonomi pada Orang Tua
- Penggunaan teknologi dalam pendidikan juga dapat memberikan tekanan ekonomi tambahan kepada orang tua, terutama di luar lingkungan sekolah formal.
- a. Biaya Tambahan untuk Perangkat dan Internet di Rumah
Orang tua sering kali harus menanggung biaya tambahan untuk membeli perangkat teknologi atau menyediakan akses internet di rumah agar anak-anak mereka dapat mengikuti pembelajaran daring. Ini dapat menjadi beban berat bagi keluarga dengan penghasilan rendah.
 - b. Kesulitan Orang Tua dalam Mendampingi Anak Belajar
Banyak orang tua, terutama yang bekerja atau memiliki latar belakang pendidikan rendah, menghadapi kesulitan dalam mendampingi anak-anak mereka belajar menggunakan teknologi. Hal ini

dapat memengaruhi hasil belajar siswa secara keseluruhan.

c. Solusi Potensial

Sekolah dapat menyediakan panduan atau pelatihan singkat bagi orang tua tentang cara mendampingi anak belajar menggunakan teknologi. Selain itu, program subsidi perangkat atau internet dari pemerintah dapat membantu meringankan beban ekonomi keluarga.

11.4 Tantangan dalam Desain dan Pengembangan Konten

Desain dan pengembangan konten pembelajaran berbasis teknologi merupakan salah satu elemen kunci keberhasilan implementasi teknologi pendidikan. Namun, proses ini tidak hanya memerlukan kreativitas dan inovasi, tetapi juga menghadapi berbagai tantangan yang dapat memengaruhi kualitas dan efektivitas materi pembelajaran. Mulai dari kurangnya relevansi konten dengan kebutuhan siswa hingga kesulitan dalam menciptakan materi yang personal dan adaptif, tantangan ini sering kali menjadi penghalang bagi guru, pengembang konten, dan institusi pendidikan. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang tantangan dalam desain dan pengembangan konten sangat penting untuk memastikan bahwa teknologi dapat digunakan secara optimal dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

1. Kualitas Konten yang Tidak Memadai

Konten pembelajaran digital yang buruk atau tidak sesuai dengan tujuan kurikulum dapat menghambat efektivitas pembelajaran (McKenna et al., 2021).

a. Materi Pembelajaran Digital yang Kurang Relevan atau Tidak Sesuai dengan Kurikulum

Banyak konten pembelajaran digital yang dihasilkan terkadang tidak selaras dengan standar kurikulum yang berlaku. Hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya

koordinasi antara pengembang konten dan lembaga pendidikan, sehingga materi yang disajikan tidak sesuai dengan kebutuhan siswa atau tujuan pembelajaran.

b. Kurangnya Variasi Format Konten untuk Mendukung Gaya Belajar yang Beragam

Siswa memiliki gaya belajar yang berbeda-visual, *auditori*, *kinestetik* dan konten pembelajaran harus mampu menjangkau semua gaya tersebut. Namun, banyak konten digital yang hanya fokus pada satu format, seperti teks atau video, tanpa mempertimbangkan kebutuhan siswa dengan gaya belajar lainnya.

c. Solusi Potensial

Kolaborasi antara guru, ahli pendidikan, dan pengembang konten sangat penting untuk memastikan bahwa materi sesuai dengan kurikulum dan relevan bagi siswa. Selain itu, penggunaan platform multimedia yang mendukung berbagai format (teks, gambar, audio, video, animasi) dapat membantu menciptakan konten yang lebih variatif dan inklusif.

2. Kurangnya Personalisasi

Salah satu kelemahan utama konten pembelajaran digital adalah kurangnya kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan kebutuhan individu siswa.

a. Kesulitan dalam Menyesuaikan Konten dengan Kebutuhan Individu Siswa

Setiap siswa memiliki kecepatan dan gaya belajar yang berbeda. Namun, banyak konten pembelajaran digital masih bersifat "*one-size-fits-all*" artinya materi disajikan secara seragam tanpa mempertimbangkan perbedaan kemampuan atau minat siswa.

b. Terbatasnya Alat Bantu untuk *Adaptive Learning*
Adaptive learning adalah pendekatan yang menggunakan algoritma untuk menyesuaikan materi dengan tingkat pemahaman siswa. Namun, alat bantu untuk *adaptive learning* sering kali mahal atau sulit diakses oleh sekolah-sekolah dengan anggaran terbatas.

c. Solusi Potensial

Pengembangan konten dengan pendekatan modular dapat membantu siswa belajar sesuai dengan kecepatan mereka sendiri. Selain itu, penggunaan platform *adaptive learning* seperti *Khan Academy* atau *Smart Sparrow* dapat membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal. Guru juga dapat menggunakan *feedback* dari aplikasi pembelajaran untuk menyesuaikan materi secara manual.

3. *Overload* Informasi

Penggunaan teknologi sering kali menyebabkan siswa mengalami kelebihan informasi (*information overload*), yang dapat membingungkan dan mengurangi efektivitas pembelajaran.

a. Terlalu Banyak Informasi yang Dapat Membingungkan Siswa

Akses mudah ke internet dan sumber daya digital sering kali membuat siswa kewalahan dengan jumlah informasi yang tersedia. Mereka mungkin kesulitan memilah mana informasi yang relevan dan mana yang tidak.

b. Sulitnya Menyaring Sumber Belajar yang Valid dan Berkualitas

Internet penuh dengan informasi yang tidak akurat atau tidak valid. Siswa mungkin tidak memiliki keterampilan untuk membedakan sumber yang terpercaya dari yang tidak, sehingga mereka rentan

terhadap informasi yang menyesatkan.

c. Solusi Potensial

Guru dapat membimbing siswa untuk mengembangkan literasi informasi, yaitu kemampuan untuk mengevaluasi dan menyaring informasi secara kritis. Selain itu, penyediaan daftar sumber belajar yang direkomendasikan oleh guru dapat membantu siswa fokus pada materi yang berkualitas. Penggunaan platform *e-learning* dengan kurasi konten yang ketat juga dapat mengurangi risiko *overload* informasi (Puspitoningrum et al., 2024).

4. Kesulitan dalam Integrasi Elemen Interaktif

Konten pembelajaran digital sering kali gagal menciptakan pengalaman belajar yang benar-benar interaktif dan menarik.

a. Kurangnya Fitur Interaktif dalam Konten Pembelajaran

Banyak konten pembelajaran digital yang masih bersifat pasif, seperti presentasi *slide* atau video tanpa elemen interaktif. Hal ini membuat siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

b. Tantangan dalam Mengintegrasikan Teknologi Interaktif seperti *Game* atau Simulasi

Meskipun teknologi interaktif seperti *game* edukatif atau simulasi virtual memiliki potensi besar untuk meningkatkan *engagement* siswa, pengembangannya sering kali memerlukan biaya tinggi dan keahlian teknis yang spesifik (Intan Cahya & Qadhli Jafar Adrian, 2023).

c. Solusi Potensial

Penggunaan alat desain konten seperti Canva, H5P, atau *Articulate Storyline* dapat membantu guru menciptakan konten interaktif tanpa memerlukan

keahlian teknis yang mendalam. Selain itu, kerjasama dengan pengembang teknologi atau penggunaan platform *open-source* dapat membantu mengatasi kendala biaya dalam mengintegrasikan teknologi interaktif.

5. Biaya Produksi dan Pemeliharaan Konten

Pengembangan konten pembelajaran digital sering kali memerlukan investasi yang signifikan, baik dalam hal waktu maupun biaya.

- a. Biaya Tinggi untuk Produksi Konten Berkualitas
Membuat konten pembelajaran digital yang berkualitas tinggi, seperti video animasi atau simulasi interaktif, memerlukan biaya produksi yang besar. Ini termasuk biaya untuk perangkat lunak, perangkat keras, dan tenaga ahli seperti desainer grafis atau *programmer*.
- b. Kebutuhan untuk Pemeliharaan dan Pembaruan Berkala
Konten pembelajaran digital bukanlah produk statis. Materi tersebut perlu diperbarui secara berkala untuk tetap relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kebutuhan siswa. Proses pemeliharaan ini memerlukan waktu dan biaya tambahan.
- c. Solusi Potensial
Institusi pendidikan dapat bekerja sama dengan organisasi nirlaba atau perusahaan teknologi untuk mendapatkan dukungan finansial atau teknis dalam pengembangan konten. Selain itu, penggunaan platform *open-source* atau *template* siap pakai dapat membantu mengurangi biaya produksi. Untuk pemeliharaan, institusi dapat merancang sistem rotasi tim yang bertanggung jawab atas pembaruan konten secara berkala.

11.5 Tantangan Etika dan Moral

Penggunaan teknologi dalam pendidikan tidak hanya membawa manfaat besar tetapi juga menimbulkan tantangan etika dan moral yang perlu diperhatikan secara serius. Dalam era digital ini, isu seperti privasi data, plagiarisme, integritas akademik, dan dampak negatif teknologi terhadap kesehatan mental siswa menjadi sorotan utama. Jika tidak ditangani dengan baik, masalah-masalah ini dapat merusak kepercayaan masyarakat terhadap sistem pendidikan modern serta mengancam nilai-nilai moral yang dijunjung tinggi dalam dunia pendidikan. Oleh karena itu, penting bagi semua pemangku kepentingan untuk memahami dan mengatasi tantangan etika dan moral ini agar teknologi dapat digunakan secara bertanggung jawab dan berkelanjutan.

1. Isu Privasi dan Keamanan Data

Privasi dan keamanan data merupakan salah satu tantangan etika terbesar dalam implementasi teknologi pendidikan.

a. Risiko Pelanggaran Privasi Siswa Melalui Pengumpulan Data Digital

Platform pembelajaran *online* dan aplikasi edukatif sering kali mengumpulkan data pribadi siswa, seperti nama, alamat, riwayat belajar, hingga aktivitas daring mereka. Jika tidak dilindungi dengan baik, data ini dapat disalahgunakan oleh pihak ketiga untuk tujuan komersial atau bahkan kejahatan siber.

b. Perlunya Regulasi yang Ketat untuk Melindungi Data Pribadi

Banyak institusi pendidikan belum memiliki kebijakan privasi yang jelas atau infrastruktur keamanan yang memadai untuk melindungi data siswa. Selain itu, kurangnya kesadaran tentang hak privasi siswa dapat membuat guru atau administrator sekolah secara tidak sengaja membocorkan informasi sensitif.

c. Solusi Potensial

Institusi pendidikan harus menerapkan regulasi ketat terkait pengumpulan, penyimpanan, dan penggunaan data siswa. Contohnya, menggunakan enkripsi data, *otentikasi* dua faktor (2FA), dan mematuhi standar internasional seperti GDPR (*General Data Protection Regulation*). Edukasi kepada guru, siswa, dan orang tua tentang pentingnya privasi data juga sangat diperlukan.

2. Plagiarisme dan Integritas Akademik

Kemudahan akses informasi digital dapat meningkatkan risiko plagiarisme dan pelanggaran integritas akademik lainnya.

a. Kemudahan Akses Informasi yang Dapat Meningkatkan Risiko Plagiarisme

Internet memberikan akses mudah ke berbagai sumber daya, termasuk artikel, makalah, dan tugas siap pakai. Hal ini membuat siswa lebih rentan melakukan plagiarisme, baik secara disengaja maupun tidak disengaja.

b. Kesulitan dalam Memastikan Integritas Akademik dalam Ujian Online

Pelaksanaan ujian *online* sering kali menghadapi tantangan dalam memastikan bahwa siswa tidak curang. Tanpa pengawasan langsung, siswa dapat membuka sumber lain, bekerja sama dengan teman, atau menggunakan aplikasi ilegal untuk menjawab pertanyaan.

c. Solusi Potensial

Penggunaan perangkat lunak deteksi plagiarisme seperti *Turnitin* dapat membantu mengidentifikasi konten yang tidak orisinal. Untuk ujian *online*, institusi dapat menggunakan *proctoring tools* (pengawasan daring) atau merancang soal ujian yang

lebih fokus pada pemecahan masalah daripada hafalan. Edukasi tentang pentingnya integritas akademik juga harus ditekankan kepada siswa sejak dini.

3. Pengaruh Negatif Teknologi

Teknologi, meskipun bermanfaat, juga dapat memiliki dampak negatif terhadap perilaku dan kesehatan mental siswa.

a. Potensi Distraksi Akibat Penggunaan Media Sosial atau Aplikasi Non-Edukatif

Siswa yang menggunakan perangkat teknologi untuk pembelajaran juga memiliki akses ke media sosial, *game*, atau aplikasi lain yang dapat mengalihkan perhatian mereka dari tugas belajar (Budi, 2023). Hal ini dapat mengurangi produktivitas dan efektivitas pembelajaran.

b. Dampak Negatif Teknologi terhadap Kesehatan Mental Siswa

Penggunaan teknologi yang berlebihan dapat menyebabkan stres, kecemasan, atau bahkan depresi pada siswa. Misalnya, tekanan untuk selalu tersedia secara daring (*online presence*) atau perundungan siber (*cyberbullying*) dapat memengaruhi kesehatan mental mereka.

c. Solusi Potensial

Guru dan orang tua dapat mengajarkan siswa tentang penggunaan teknologi secara bijak dan seimbang. Penetapan batasan waktu penggunaan teknologi, seperti "*screen time limits*," dapat membantu mengurangi risiko distraksi dan dampak negatif pada kesehatan mental. Selain itu, sekolah dapat menyediakan layanan konseling untuk membantu siswa mengatasi masalah psikologis yang mungkin timbul akibat penggunaan teknologi.

4. Eksklusivitas dan Diskriminasi dalam Teknologi
Teknologi dapat menciptakan kesenjangan baru jika tidak dirancang dengan prinsip inklusivitas.
 - a. Eksklusivitas dalam Desain Teknologi
Beberapa platform pembelajaran atau aplikasi edukatif mungkin tidak dirancang untuk mengakomodasi siswa dengan kebutuhan khusus, seperti tunanetra atau tunarungu. Ini dapat menciptakan diskriminasi tidak langsung terhadap kelompok tertentu.
 - b. Bias Algoritma dalam Teknologi Adaptif
Algoritma dalam teknologi adaptif, seperti sistem rekomendasi atau evaluasi otomatis, dapat mengandung bias yang tidak disengaja. Misalnya, siswa dari latar belakang tertentu mungkin mendapatkan materi yang kurang relevan akibat bias dalam data pelatihan algoritma.
 - c. Solusi Potensial
Pengembang teknologi harus memastikan bahwa produk mereka dirancang dengan prinsip desain universal (*universal design*), sehingga dapat diakses oleh semua siswa, termasuk mereka dengan kebutuhan khusus. Selain itu, pengujian algoritma secara berkala untuk mengidentifikasi dan menghilangkan bias juga sangat penting.
5. Etika dalam Penggunaan Teknologi AI dan Otomatisasi
Teknologi kecerdasan buatan (AI) dan otomatisasi semakin banyak digunakan dalam pendidikan, tetapi penggunaannya juga menimbulkan tantangan etika.
 - a. Keputusan Otomatis yang Tidak Transparan
Sistem AI yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja siswa atau merekomendasikan jalur pembelajaran sering kali tidak transparan dalam cara kerjanya. Hal ini dapat menimbulkan kecurigaan

terhadap validitas hasil evaluasi.

- b. Kehilangan Sentuhan Manusia dalam Proses Belajar
Teknologi AI dan otomatisasi dapat menggantikan interaksi manusia dalam proses belajar-mengajar. Meskipun efisien, hal ini dapat mengurangi hubungan emosional antara guru dan siswa, yang penting untuk perkembangan holistik siswa.
- c. Solusi Potensial
Institusi pendidikan harus memastikan bahwa penggunaan AI transparan dan dapat dijelaskan kepada semua pemangku kepentingan. Selain itu, teknologi AI harus digunakan sebagai alat bantu, bukan pengganti sepenuhnya untuk interaksi manusia. Guru tetap harus memainkan peran sentral dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, I. S. (2023). Penggunaan Hardware dan Software dalam Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis ICT Bagi Sekolah SD/MI. *Cognitive: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 63–75.
<https://doi.org/10.61743/cg.v1i1.22>
- Firmansyah, D., Gyanendra, A., Zafitri, P., Surya, P., Nadid, T., Auliya, A. S., & Lutfianti, L. (2024). Seminar Introduction AI: Membangun Kesiapan Guru Menghadapi Pembaharuan Teknologi Pendidikan di SDN 15 Cakranegara. *Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 266–274.
<https://doi.org/10.29303/rengganis.v4i2.446>
- Hasna, M. (2024). Digitalisasi Pengelolaan Sekolah Dasar Negeri Kota Banjarmasin: Tinjauan Analisis SWOT Dalam Strategi Pengembangan Sekolah Digital. *Jurnal Pendidikan Modern*, 10(1), 32–42.
<https://doi.org/10.37471/jpm.v10i1.1053>
- Hilyana, F. S. (2020). WORKSHOP PEMBUATAN APLIKASI INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICT) DALAM PEMBELAJARAN BAGI GURU IPA LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF KUDUS. *ABDIMAS UNWAHAS*, 5(1).
<https://doi.org/10.31942/abd.v5i1.3337>
- Intan Cahya & Qadhli Jafar Adrian. (2023). Pengembangan Game Sebagai Media Pengenalan Hewan Dengan Metode Game Development Life Cycle Menggunakan Construct 2. *JURNAL FASILKOM*, 13(3), 368–374.
<https://doi.org/10.37859/jf.v13i3.6108>
- Maritsa, A., Hanifah Salsabila, U., Wafiq, M., Rahma Anindya, P., & Azhar Ma'shum, M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*,

- 18(2), 91–100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>
- McKenna, M., Soto-Boykin, X., Cheng, K., Haynes, E., Osorio, A., & Altshuler, J. (2021). Initial Development of a National Survey on Remote Learning in Early Childhood During COVID-19: Establishing Content Validity and Reporting Successes and Barriers. *Early Childhood Education Journal*, 49(5), 815–827. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01216-y>
- Purnasari, P. D., & Sadewo, Y. D. (2020). Pemanfaatan Teknologi Dalam Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi Pedagogik. *Publikasi Pendidikan*, 10(3), 189. <https://doi.org/10.26858/publikan.v10i3.15275>
- Puspitoningrum, E., Resya, K. N. P., Syamsuri, S., Pratiwi, E. Y. R., & Mere, K. (2024). Penerapan E-Learning Sebagai Sumber dan Media Belajar pada Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(1), 197. <https://doi.org/10.35931/am.v8i1.2912>
- Rahmawan, A. Z., & Effendi, Z. (2022). IMPLEMENTASI SOCIETY 5.0 DALAM KEBIJAKAN DAN STRATEGI PENDIDIKAN PADA PANDEMI COVID-19. *STRATEGY: Jurnal Inovasi Strategi Dan Model Pembelajaran*, 2(1), 34–43. <https://doi.org/10.51878/strategi.v2i1.861>
- Rizal, R., Surahman, E., & Suhendi, H. Y. (2023). PELATIHAN MEDIA DAN ALAT EVALUASI PEMBELAJARAN DIGITAL UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGIK GURU DALAM MEMPERSIAPKAN KURIKULUM MERDEKA. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(5), 4616. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i5.17104>
- Rodiyah, S., Driana, E., & Yuliawati, S. (2023). Pembelajaran Campuran di Tengah Kesenjangan Digital: Studi

- Fenomenologi di Raudhatul Athfal. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 7191–7203.
<https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.5661>
- Rukmana, A. Y., Supriandi, & Wirawan, R. (2023). Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan: Analisis Literatur Mengenai Efektivitas dan Implementasi. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(07), 460–472.
<https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i07.541>
- Suherman, & Indra, H. (2023). Peran Teknologi Informasi Dalam Meningkatkan Efektivitas Kepemimpinan Pendidikan Islam. *Mutiara: Multidisciplinary Scientific Journal*, 1(10), 680–684.
<https://doi.org/10.57185/mutiara.v1i10.104>
- Suleman, M. A., & Idayanti, Z. (2023). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Pembelajaran Berbasis Teknologi. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3559–3570.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6368>
- Syafruddin, M. A., & Anwar, N. I. A. (2024). SINERGI PENDIDIKAN JASMANI DAN TEKNOLOGI MULTIMEDIA DI ERA DIGITAL. *JUDIKA (JURNAL PENDIDIKAN UNSIKA)*, 12(1), 123–136.
<https://doi.org/10.35706/judika.v12i1.9238>

BAB 12

INOVASI DAN TREN TEKNOLOGI DALAM PENDIDIKAN

Oleh Cahaya

12.1 Pendahuluan

Pendidikan di abad ke-21 menghadapi tantangan yang kompleks dan terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan dinamika global. Di era ini, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan literasi digital menjadi keterampilan kunci yang harus dimiliki oleh setiap individu. Untuk itu, pendidikan tidak lagi dapat bertumpu pada pendekatan konvensional yang bersifat satu arah dan terpaku pada kurikulum yang kaku. Inovasi menjadi keharusan untuk memastikan sistem pendidikan mampu menjawab kebutuhan zaman. Inovasi dalam pendidikan merujuk pada penerapan ide, metode, dan pendekatan baru yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar serta hasil belajar peserta didik. Inovasi tidak hanya terbatas pada aspek teknologi, namun juga mencakup perubahan paradigma pengajaran, penyesuaian kurikulum, dan pendekatan pembelajaran yang lebih personal, adaptif, dan kontekstual. Teknologi menjadi pendorong utama transformasi pendidikan di abad ini. Perkembangan pesat dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK) seperti kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), internet of things (IoT), big data, augmented reality (AR), virtual reality (VR), dan pembelajaran berbasis cloud telah memberikan peluang besar untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih inklusif, fleksibel, dan efisien. Teknologi memungkinkan terjadinya pembelajaran yang tidak dibatasi oleh ruang dan waktu serta mendorong kolaborasi lintas geografis.

Di Indonesia, tren adopsi teknologi dalam pendidikan mengalami percepatan yang signifikan, terutama sejak pandemi COVID-19 yang memaksa institusi pendidikan untuk beralih ke pembelajaran daring. Pemerintah dan lembaga pendidikan mulai mengembangkan platform e-learning, LMS (Learning Management System), serta aplikasi pembelajaran interaktif berbasis digital. Namun demikian, tantangan masih tetap ada, seperti kesenjangan akses terhadap infrastruktur digital, rendahnya literasi digital di kalangan pendidik dan peserta didik, serta perlunya kebijakan yang mendukung transformasi pendidikan secara menyeluruh.

Tren global juga menunjukkan bahwa pendidikan masa depan akan semakin terintegrasi dengan teknologi. Konsep smart classroom, personalized learning, gamifikasi, hingga penggunaan blockchain untuk pencatatan data akademik merupakan sebagian dari inovasi yang kini mulai diadopsi secara luas. Organisasi seperti UNESCO dan OECD terus mendorong negara-negara untuk memanfaatkan teknologi guna mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya di bidang pendidikan berkualitas.

Pada konteks lokal, penting untuk menyesuaikan inovasi dan teknologi dengan kebutuhan serta kondisi sosial budaya masyarakat. Penerapan teknologi harus memperhatikan kesiapan infrastruktur, kompetensi sumber daya manusia, serta keberlanjutan jangka panjang. Oleh karena itu, pengembangan inovasi dalam pendidikan harus melibatkan seluruh pemangku kepentingan, mulai dari pemerintah, lembaga pendidikan, industri, hingga masyarakat.

Bab ini akan mengulas lebih lanjut tentang berbagai inovasi dan tren teknologi dalam pendidikan, baik secara global maupun lokal. Tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman menyeluruh kepada pembaca tentang pentingnya transformasi pendidikan berbasis teknologi serta

bagaimana implementasinya dapat memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran.

12.2 Konsep Inovasi Teknologi dalam Pendidikan

Inovasi dalam pendidikan dapat diartikan sebagai proses penciptaan dan penerapan ide-ide baru yang bertujuan untuk meningkatkan mutu, relevansi, dan efisiensi sistem pendidikan. Inovasi tidak hanya mencakup pengembangan alat dan perangkat baru, tetapi juga cara berpikir baru dalam menyusun strategi pembelajaran, perancangan kurikulum, manajemen pendidikan, dan sistem evaluasi.

Inovasi pendidikan mencakup empat dimensi utama:

1. **Pedagogis:** Inovasi pada pendekatan, metode, dan strategi pembelajaran untuk meningkatkan interaksi dan efektivitas belajar siswa.
2. **Kurikulum:** Pengembangan kurikulum yang adaptif dan kontekstual, relevan dengan kebutuhan zaman serta berbasis kompetensi.
3. **Manajemen:** Penggunaan teknologi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan institusi pendidikan, termasuk sistem administrasi, komunikasi, dan pengambilan keputusan.
4. **Evaluasi:** Penerapan sistem evaluasi digital dan data-driven yang lebih akurat dalam mengukur perkembangan dan hasil belajar siswa.

Teknologi berperan sebagai pendorong utama (*enabler*) inovasi dalam pendidikan. Melalui teknologi, berbagai keterbatasan dalam pembelajaran konvensional dapat diatasi, seperti keterbatasan ruang kelas, waktu, akses terhadap sumber daya, dan metode penyampaian materi. Teknologi juga memungkinkan terciptanya pembelajaran yang lebih personal, fleksibel, dan kolaboratif. Sebagai

contoh, platform pembelajaran daring, aplikasi edukatif berbasis AI, dan perangkat simulasi VR memungkinkan siswa belajar sesuai dengan gaya dan kecepatan masing-masing.

Selain itu, teknologi mendukung penciptaan ekosistem pembelajaran yang terintegrasi, di mana data pembelajaran dapat digunakan untuk merancang pengalaman belajar yang lebih adaptif dan relevan. Oleh karena itu, inovasi teknologi dalam pendidikan bukan hanya soal alat, tetapi juga tentang bagaimana alat tersebut digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar yang transformatif.

12.3 Peran Teknologi sebagai Pendorong Transformasi

Teknologi telah menjadi katalis utama dalam mengubah wajah pendidikan abad ke-21. Transformasi ini tidak hanya menyentuh aspek teknis pengajaran, tetapi juga mendalam pada dimensi pedagogis, manajemen pembelajaran, hingga relasi sosial antara pendidik dan peserta didik. Perubahan ini terlihat jelas pada bergesernya paradigma pendidikan dari sistem konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered learning*) menuju pendekatan yang lebih terbuka, fleksibel, dan berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*) (Bates, 2019).

1. Penguatan Model Pembelajaran Inovatif

Kemunculan model pembelajaran seperti *e-learning*, *blended learning*, *flipped classroom*, dan *mobile learning* adalah bentuk nyata bagaimana teknologi menciptakan pendekatan-pendekatan baru yang lebih responsif terhadap kebutuhan zaman.

- a. *E-learning* memungkinkan peserta didik belajar mandiri melalui platform digital.
- b. *Blended learning* mengombinasikan pembelajaran daring dan luring, sehingga proses belajar tidak terikat ruang dan waktu.
- c. *Mobile learning* memanfaatkan perangkat seluler

seperti smartphone dan tablet untuk memberikan akses pembelajaran yang lebih fleksibel.

Model-model ini memperkaya pengalaman belajar dan mendorong terjadinya interaksi yang lebih dinamis dan kolaboratif (Means et al., 2014).

2. *Smart Classroom* dan Ekosistem Pembelajaran Digital

Teknologi juga mendorong munculnya konsep *smart classroom*, yaitu ruang kelas yang dilengkapi dengan perangkat interaktif seperti proyektor pintar, papan tulis digital, sistem manajemen pembelajaran (LMS), dan koneksi internet stabil. Lingkungan ini mendukung integrasi berbagai sumber belajar digital, video pembelajaran, simulasi, hingga augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) (Selwyn, 2020).

Transformasi ini tidak hanya meningkatkan efektivitas penyampaian materi, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar siswa dengan pendekatan yang lebih visual, interaktif, dan kontekstual (Johnson et al., 2016).

3. Peningkatan Aksesibilitas Pendidikan

Salah satu dampak terbesar dari kehadiran teknologi dalam pendidikan adalah peningkatan akses bagi masyarakat di daerah terpencil. Melalui internet dan platform digital, peserta didik dari berbagai wilayah kini dapat mengakses materi pembelajaran yang sama dengan peserta di kota besar (UNESCO, 2020).

Contoh konkret dapat dilihat pada penerapan pembelajaran jarak jauh (PJJ) selama pandemi COVID-19, di mana teknologi menjadi penyelamat bagi kelangsungan proses belajar mengajar. Selain itu, berbagai aplikasi edukasi berbasis Android atau iOS juga mulai menjangkau komunitas pendidikan di wilayah rural (OECD, 2021).

4. Peningkatan Efisiensi dan Evaluasi Pembelajaran

Teknologi juga mendukung aspek manajerial dalam pendidikan, seperti penilaian berbasis digital, analisis data pembelajaran (learning analytics), serta pelaporan akademik yang lebih transparan dan cepat. Guru dapat memantau perkembangan peserta didik secara real-time, melakukan refleksi, dan menyesuaikan strategi pengajaran sesuai kebutuhan individu (Siemens & Long, 2011).

Sistem evaluasi yang terintegrasi dengan LMS seperti Google Classroom, Moodle, Edmodo, atau Microsoft Teams memungkinkan proses asesmen berjalan lebih cepat, akurat, dan terdokumentasi dengan baik (Al-Harbi, 2021).

5. Mendorong Kolaborasi dan Pembelajaran Global

Dengan bantuan teknologi, kolaborasi lintas institusi dan negara menjadi semakin mudah. Peserta didik dapat mengikuti kelas daring internasional, bergabung dalam forum diskusi global, serta melakukan proyek kolaboratif lintas budaya. Hal ini turut memperluas wawasan dan keterampilan global yang sangat dibutuhkan dalam dunia kerja modern (Anderson, 2020).

6. Transformasi Peran Guru

Guru bukan lagi satu-satunya sumber informasi, melainkan menjadi fasilitator, pembimbing, dan kurator konten pembelajaran. Teknologi memungkinkan guru untuk menciptakan pengalaman belajar yang dipersonalisasi, mendorong kreativitas peserta didik, dan membangun keterampilan berpikir kritis (Fullan & Langworthy, 2014). Transformasi ini menjadi tantangan sekaligus peluang bagi guru untuk terus beradaptasi dan mengembangkan kompetensinya.

12.4 Tren Global Teknologi dalam Pendidikan

Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan mengalami akselerasi pesat secara global, terutama pasca pandemi COVID-19. Berbagai negara mengadopsi teknologi pendidikan tidak hanya sebagai solusi darurat, tetapi sebagai bagian dari strategi jangka panjang untuk transformasi sistem pendidikan. Tren-tren berikut ini menjadi sorotan utama dalam tatanan global.

1. Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*)

AI digunakan untuk mengotomatisasi proses administrasi, personalisasi pembelajaran, dan membantu guru memahami pola belajar siswa. Sistem seperti chatbot edukatif, penilaian otomatis, hingga tutor virtual sudah diterapkan di banyak institusi global seperti di Cina dan Amerika Serikat (Luckin et al., 2016). Teknologi AI juga digunakan untuk mengidentifikasi kesenjangan belajar dan memberikan intervensi berbasis data.

2. Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR)

AR dan VR memberikan pengalaman belajar yang imersif dan interaktif, khususnya dalam bidang-bidang seperti sains, sejarah, dan kedokteran. Misalnya, aplikasi seperti *Google Expeditions* atau *ClassVR* memungkinkan siswa menjelajah tempat-tempat bersejarah atau simulasi anatomi manusia secara virtual (Johnson et al., 2016).

3. Pembelajaran Adaptif dan Personalized Learning

Pembelajaran adaptif memungkinkan materi disesuaikan dengan kebutuhan dan kecepatan belajar masing-masing siswa. Platform seperti *Dream Box Learning* dan Knewton menyediakan jalur pembelajaran yang unik berdasarkan performa siswa secara real-time. Hal ini mencerminkan pergeseran dari pendekatan “satu untuk semua” ke pembelajaran yang lebih individual

(Walkington, 2013).

4. *Cloud-Based Learning* dan *Learning Management Systems* (LMS)

Tren penggunaan platform pembelajaran berbasis cloud seperti Google Classroom, Moodle, dan Microsoft Teams semakin luas. Sistem ini memungkinkan fleksibilitas belajar, kolaborasi, serta integrasi dengan berbagai alat evaluasi dan multimedia (Bates, 2019). Di Finlandia, Norwegia, dan Korea Selatan, LMS digunakan secara sistematis dalam pendidikan dasar hingga tinggi.

5. Gamifikasi dalam Pendidikan

Gamifikasi adalah penerapan elemen permainan dalam konteks pembelajaran. Tujuannya untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Platform seperti *Kahoot*, *Duolingo*, dan *Classcraft* telah menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan partisipasi siswa (Deterding et al., 2011).

6. Blockchain untuk Sertifikasi dan Rekam Akademik

Blockchain mulai digunakan dalam penyimpanan data akademik secara permanen, transparan, dan aman. Universitas di Malta dan MIT telah menggunakan teknologi ini untuk menerbitkan ijazah digital yang sulit dipalsukan (Grech & Camilleri, 2017). Teknologi ini membuka jalan bagi sistem pendidikan global yang lebih terbuka dan terpercaya.

7. *Internet of Things* (IoT) untuk Monitoring dan Interaktivitas

IoT memungkinkan perangkat seperti sensor, wearable devices, dan smart boards untuk terhubung dan mengumpulkan data tentang interaksi siswa dalam proses belajar. Di beberapa sekolah di Jepang dan Korea Selatan, teknologi ini digunakan untuk memantau kehadiran, tingkat konsentrasi, bahkan kondisi kesehatan siswa (Zhong et al., 2015).

8. *Data Analytics* dan *Learning Analytics*

Pengumpulan dan analisis data besar (big data) dalam pendidikan memungkinkan institusi mengidentifikasi tren, mengevaluasi efektivitas pembelajaran, dan membuat keputusan berbasis bukti. *Learning analytics* digunakan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi dropout, dan meningkatkan hasil belajar siswa (Siemens & Long, 2011).

12.5 Strategi Penerapan Inovasi Teknologi dalam Pendidikan

Agar inovasi teknologi dapat diimplementasikan secara optimal dalam dunia pendidikan, diperlukan strategi yang terstruktur dan berkelanjutan. Strategi ini meliputi pelatihan guru, pengembangan infrastruktur digital, serta kemitraan yang melibatkan sektor publik dan swasta.

1. **Pelatihan Guru: Meningkatkan Kompetensi Digital Tenaga Pendidik**

Pelatihan guru merupakan komponen krusial dalam transformasi pendidikan berbasis teknologi. Tanpa guru yang memiliki literasi digital memadai, teknologi yang tersedia tidak akan dimanfaatkan secara maksimal. Program pengembangan profesional berkelanjutan (*Continuous Professional Development/CPD*) harus memasukkan pelatihan penggunaan perangkat digital, platform pembelajaran daring, dan pendekatan pedagogi berbasis teknologi.

Penelitian menunjukkan bahwa pelatihan yang relevan dan berkelanjutan mampu meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi (Koehler & Mishra, 2009). Model TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) menjadi salah satu kerangka yang umum digunakan dalam merancang pelatihan guru agar mampu mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran.

2. Pembangunan Infrastruktur Digital: Menjamin Akses yang Merata di Seluruh Wilayah

Pembangunan infrastruktur digital yang merata sangat penting untuk menjembatani kesenjangan akses pendidikan, terutama di wilayah 3T (terdepan, terluar, tertinggal). Akses terhadap internet berkecepatan tinggi, perangkat TIK yang terjangkau, serta sistem manajemen pembelajaran daring menjadi fondasi dari sistem pendidikan berbasis teknologi.

Laporan UNESCO menyatakan bahwa kesenjangan digital menjadi tantangan utama dalam mewujudkan pendidikan inklusif dan berkualitas di negara-negara berkembang. Oleh karena itu, pemerintah harus mengalokasikan dana secara strategis untuk memperluas jangkauan infrastruktur pendidikan digital (UNESCO, 2021).

3. Kolaborasi Publik dan Swasta: Mendorong Pengembangan Platform dan Konten Digital Pendidikan

Penerapan teknologi pendidikan tidak dapat dilakukan oleh satu pihak saja. Diperlukan kolaborasi antara pemerintah, institusi pendidikan, industri teknologi, dan organisasi masyarakat sipil. Kolaborasi ini dapat menghasilkan platform pembelajaran yang inovatif, konten edukatif yang kontekstual, dan model pembelajaran yang adaptif.

OECD (2020) menekankan pentingnya kemitraan lintas sektor dalam merancang dan mengimplementasikan ekosistem digital pendidikan yang berkelanjutan. Kolaborasi ini juga memungkinkan pengembangan teknologi berbasis kebutuhan lokal dan partisipasi aktif dari pengguna akhir, yakni guru dan siswa.

12.6 Studi Kasus dan Praktik Baik

Transformasi pendidikan berbasis teknologi tidak hanya terbatas pada konsep dan strategi, tetapi juga telah diimplementasikan secara nyata di berbagai satuan pendidikan. Berikut adalah beberapa contoh studi kasus dan praktik baik yang menunjukkan keberhasilan integrasi teknologi dalam proses pembelajaran.

1. Pemanfaatan LMS di Lingkungan Perguruan Tinggi

Beberapa universitas di Indonesia, seperti Universitas Gadjah Mada (UGM), Universitas Indonesia (UI), dan Universitas Terbuka (UT), telah lama menggunakan *Learning Management System (LMS)* seperti Moodle dan Google Classroom untuk mendukung pembelajaran daring dan hybrid. Penggunaan LMS ini memungkinkan dosen mengelola materi ajar, penugasan, ujian, serta forum diskusi secara sistematis.

Studi oleh Pratama & Arifin (2020) menunjukkan bahwa pemanfaatan LMS di UGM meningkatkan efektivitas komunikasi antara dosen dan mahasiswa serta mendorong kemandirian belajar mahasiswa.

2. Integrasi Google Classroom di Sekolah Menengah

Google Classroom menjadi pilihan utama banyak sekolah selama pandemi COVID-19 karena antarmuka yang ramah pengguna, integrasi dengan Google Drive, serta kemudahan akses melalui perangkat mobile. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di beberapa provinsi seperti DKI Jakarta dan Jawa Timur secara aktif menggunakan platform ini untuk menyampaikan materi ajar, kuis, dan asesmen.

Penelitian oleh Septian et al. (2021) mencatat bahwa Google Classroom berkontribusi positif terhadap keterlibatan siswa dalam pembelajaran daring dan mempermudah guru dalam pelaporan hasil belajar.

3. Platform Lokal: Ruangguru dan Zenius

Indonesia juga memiliki platform edukasi digital buatan lokal yang sangat populer, yaitu Ruangguru dan Zenius. Kedua aplikasi ini menyediakan video pembelajaran interaktif, latihan soal, try out, hingga bimbingan belajar berbasis AI.

Studi oleh Cahyani & Kusumawardani (2020) menyatakan bahwa siswa yang menggunakan Ruangguru mengalami peningkatan signifikan dalam hasil ujian sekolah, terutama dalam mata pelajaran eksakta. Zenius, di sisi lain, dikenal dengan pendekatan logis dan narasi yang mendorong pemahaman konsep.

4. Penerapan Edmodo dalam Pembelajaran Kolaboratif

Edmodo merupakan platform sosial pembelajaran yang memungkinkan siswa dan guru berinteraksi dalam lingkungan yang aman. Di beberapa sekolah swasta dan madrasah aliyah, Edmodo telah digunakan untuk meningkatkan kolaborasi siswa melalui forum diskusi, polling, dan berbagi sumber belajar.

Menurut Mubarak & Fikri (2019), Edmodo membantu membentuk budaya literasi digital dan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran berbasis proyek.

12.7 Tantangan dan Solusi Implementasi Teknologi

Tantangan:

1. Kurangnya akses internet, terutama di wilayah terpencil dan tertinggal (World Bank, 2021).
2. Gap kompetensi guru dalam mengoperasikan teknologi pembelajaran (UNESCO, 2022).
3. Biaya implementasi teknologi yang tinggi untuk perangkat keras, perangkat lunak, dan pelatihan (OECD, 2020).

Solusi:

1. Pengadaan bantuan infrastruktur oleh pemerintah dan sektor swasta untuk memperluas jaringan internet dan menyediakan perangkat digital (World Bank, 2021).
2. Pelatihan intensif dan berkelanjutan bagi guru melalui program sertifikasi dan workshop digital (Bates, 2019).
3. Pengembangan aplikasi ringan dan lokal yang dapat diakses dengan perangkat terbatas dan jaringan rendah (Selwyn, 2016).

12.8 Masa Depan Teknologi Pendidikan

Pendidikan masa depan akan semakin terintegrasi dengan teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), personalisasi pembelajaran, dan pembelajaran berbasis cloud. Platform berbasis data dan pembelajaran otomatis akan mengoptimalkan proses belajar sesuai dengan gaya dan kebutuhan masing-masing siswa (UNESCO, 2022). Namun demikian, tantangan etika dan privasi data siswa akan menjadi isu sentral yang perlu ditangani secara serius. Oleh karena itu, penting untuk menciptakan kerangka kebijakan yang adaptif, akuntabel, dan berkelanjutan (OECD, 2020).

12.9 Penutup

Transformasi pendidikan melalui inovasi dan teknologi bukan lagi suatu kemungkinan, melainkan sebuah keniscayaan. Perkembangan teknologi informasi telah membuka jalan bagi pembelajaran yang lebih personal, fleksibel, dan inklusif, sekaligus menantang dunia pendidikan untuk beradaptasi dengan cepat. Tren global seperti kecerdasan buatan, pembelajaran adaptif, hingga kolaborasi daring telah mengubah cara belajar, mengajar, bahkan mengelola institusi pendidikan. Namun tantangan seperti kesenjangan digital, kesiapan sumber daya manusia, dan keterbatasan infrastruktur masih menjadi hambatan serius, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Oleh

karena itu, strategi implementasi yang terencana, kolaboratif, dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk memastikan bahwa inovasi teknologi benar-benar berdampak positif dan merata.

Peran guru tidak akan tergantikan oleh teknologi, tetapi akan semakin diperkuat sebagai fasilitator, mentor, dan inspirator dalam proses pembelajaran. Dengan pendekatan yang bijak dan adaptif terhadap kemajuan teknologi, pendidikan dapat menjadi sarana utama untuk mencetak generasi yang tidak hanya cerdas secara intelektual, tetapi juga beretika dan berdaya saing global.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Harbi, S. (2021). *The Impact of Learning Management Systems on Student Performance*. Journal of Educational Technology, 22(3), pp. 56–72.
- Anderson, T. (2020). *The Theory and Practice of Online Learning*. AU Press.
- Bates, A. T. (2019). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd.
- Cahyani, D. A., & Kusumawardani, M. (2020). Analisis Penggunaan Aplikasi Ruangguru terhadap Prestasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(1), pp. 45–52.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, pp. 9-15.
- Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A Rich Seam: How New Pedagogies Find Deep Learning*. Pearson.
- Grech, A., & Camilleri, A. F. (2017). *Blockchain in Education*. Joint Research Centre, European Commission.
- Johnson, L., Becker, S. A., Estrada, V., & Freeman, A. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), pp. 60–70.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson Education.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2014). *The Effectiveness of Online and Blended Learning: A Meta-Analysis of the Empirical Literature*. Teachers

- College Record, 115(3), pp. 1–47.
- Mubarok, H., & Fikri, H. (2019). Penggunaan Edmodo sebagai Media Pembelajaran Interaktif di Madrasah Aliyah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(3), pp. 231–240.
- OECD (2021). *Digital Education Outlook 2021*. OECD Publishing.
- Pratama, I. & Arifin, M. B. (2020). Implementasi Learning Management System (LMS) Moodle dalam Pembelajaran Daring di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(2), pp. 112–123.
- Selwyn, N. (2020). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity.
- Septian, R. A., Rachmadyanti, P., & Rahayu, T. P. (2021). Pengaruh Penggunaan Google Classroom terhadap Keaktifan Siswa di Masa Pandemi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 15(1), pp. 33–41.
- Siemens, G., & Long, P. (2011). *Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education*. EDUCAUSE Review, 46(5), pp. 30–40
- UNESCO (2020). *Education in a Post-COVID World: Nine Ideas for Public Action*. Paris: UNESCO.
- Walkington, C. (2013). Using Adaptive Learning Technologies to Personalize Instruction to Student Interests: The Impact of Relevant Contexts on Performance and Learning Outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 105(4), pp. 932–945.
- Zhong, S., et al. (2015). Internet of Things and Smart Education. *Proceedings of the 2015 IEEE 12th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)*, pp. 244–250

BIODATA PENULIS



Muhammad Rusdi, M.Pd.

Program Studi Pendidikan Agama Islam Fakultas Agama Islam
Universitas Medan Area

Muhammad Rusdi, S.Pd.I, M.Pd, merupakan Penulis Lahir di Aceh Tenggara pada tahun 1987 Anak kesepuluh dari 10 bersaudara, pasangan dari Ayahanda Alm H. Syamsuddin dan Ibunda Almh HJ. Nuriana. Pendidikan Lulusan sarjana S1 Pendidikan Agama Islam pada tahun 2012 Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) dan Lulusan Pascasarjana S2 Pendidikan Islam pada tahun 2019 di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU) dan saat ini menjalani Program Doktor S3 on going di Pascasarjana Program Studi Pendidikan Islam Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU) dan Bekerja sebagai tenaga pengajar atau salah satu dosen tetap pada Fakultas Agama Islam Program Studi Pendidikan Agama Islam dan beberapa Fakultas lain di Universitas Medan Area.

BIODATA PENULIS



Anri Naldi, M.Pd.

Program Studi Pendidikan Agama Islam
Fakultas Agama Islam
Universitas Medan Area

Penulis lahir di Pintu Padang pada tahun 1989. Anak kedua dari tujuh bersaudara, pasangan dari Ibunda Almh. Ani Mursidah Lubis dan Ayahanda Hasurungan Matondang. Lulusan sarjana Pendidikan Guru Sekolah Dasar pada tahun 2012 di Universitas Negeri Medan (UNIMED) dan Program Studi Magister Pendidikan Islam pada tahun 2018 di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU). Saat ini penulis sedang mengikuti Program Pendidikan S3 di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU). Penulis merupakan tenaga pengajar dan salah satu dosen tetap pada Fakultas Agama Islam Program Studi Pendidikan Agama Islam dan beberapa Fakultas lain di Universitas Medan Area.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail anrinaldi@staff.uma.ac.id

BIODATA PENULIS



Fikri Aris Munandar, S.T., M.Eng
Program Studi Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil
Universitas Halu Oleo

Penulis lahir di Ujung Pandang pada 21 Oktober 1990, menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Kelautan di Universitas Hasanuddin (2013) dan Magister Teknik Sipil di Universitas Gadjah Mada (2019), saat ini berprofesi sebagai dosen di Universitas Halu Oleo dan Universitas Sulawesi Tenggara dengan mengampu mata kuliah Teknologi Informasi, Mekanika Gelombang, Gelombang Acak, dan Bangunan Pelindung Pantai, serta memiliki keahlian di bidang teknik kelautan, teknik sipil dengan konsentrasi pantai, dan penerapan teknologi informasi dalam rekayasa kelautan

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
fikriarism@uho.ac.id

BIODATA PENULIS



Amsal Qori Dalimunthe, M.Pd.I

Program Studi Pendidikan Agama Islam Fakultas Agama
Islam Universitas Medan Area

Amsal Qori Dalimunthe, M.Pdi., Penulis lahir di Tanjung Morawa pada tahun 1990. Anak pertama dari 5 bersaudara, pasangan dari Ibunda Almh. Ida Arwati dan Ayahanda Amaran Dalimunthe. Lulusan sarjana Pendidikan Agama Islam pada tahun 2012 di Institut Agama Islam Negeri Sumatera Utara Medan (IAINSU) dan juga Program studi Magister Pendidikan Islam konsentrasi Pendidikan Agama Islam pada tahun 2016 di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU). Saat ini penulis merupakan tenaga pengajar dan salah satu dosen tetap pada Fakultas Agama Islam Program Studi Pendidikan Agama Islam dan beberapa Fakultas lain di Universitas Medan Area.

BIODATA PENULIS



Dr. Fauji Wikanda, M.Pd.I
Program Studi Pendidikan Agama Islam
Jurusan Pendidikan Agama Islam
Universitas Medan Area

Penulis lahir di Desa Pematang Cermai Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai pada tanggal 25 Februari 1989. Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Pendidikan Agama Islam di Institut Agama Islam Negeri Sumatera Utara pada tahun 2012. Menyelesaikan Program Pascasarjana pada kampus yang sama di Jurusan Pendidikan Islam tahun 2015. Selanjutnya menyelesaikan program Doktorat di Fakultas Dakwah dan Ilmu Komunikasi pada tahun 2020 juga di kampus yang sama. Selain aktif di kampus penulis juga aktif di beberapa organisasi kemasyarakatan seperti FORSILADI Sumatera Utara, FPK Kesbangpol Sumatera Utara, KBB Sumatera Utara, dan beberapa komunitas masyarakat lainnya. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: ustazwikanda@gmail.com

BIODATA PENULIS



Neng Nurcahyati Sinulingga, M.Pd.

Program Studi Pendidikan Agama Islam Fakultas Agama
Islam Universitas Medan Area

Penulis lahir di Binjai pada tanggal 18 Mei 1995. Penulis adalah dosen pada Program Studi Pendidikan Agama Islam, Fakultas Agama Islam Universitas Medan Area Sumatera Utara. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 nya sejak tahun 2017 yakni pada program studi Pendidikan Agama Islam di STAI Al-Ishlahiyah Abdul Halim Hasan Kota Binjai, dan melanjutkan S2 pada tahun 2018 hingga tahun 2020 pada program studi pendidikan Islam di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, dan saat ini penulis juga melanjutkan studi S3 nya pada program studi Pendidikan Agama Islam di Universitas yang sama.

Adapun berbagai hasil karya ilmiah yang dihasilkan oleh penulis yang telah dipublikasikan di jurnal terindeks baik nasional maupun internasional yang diantaranya yaitu Penerapan Bimbingan Konseling Dalam Pembinaan Akhlak di Era Digital Pada Siswa Kelas X MAS Aisyiyah Kota Binjai, (2020), Implementasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis Media Kartun Islami Dalam Membina Ahlak

Siswa di Sekolah Dasar, (2022), Konsep Peserta Didik Dalam Alquran dan Implikasinya Terhadap Pendidikan Islam Era Digital (2023), Membangun SDM Berkarakter Melalui Kurikulum Madrasah Menuju Generasi Emas 2045, (2024) Poda Na Lima Philosophy: The role of educators and the community in developing educational studies in Mandailing Natal (2023), Islamic Education in the Perspective of the International World Muslim Conference on Education Ontological, Epistemological, axiological examination (2024).

BIODATA PENULIS



Dr. Agustan, ST., M.Si
Jurusan Teknik Sipil, Universitas Halu Oleo

Lahir pada tanggal 28 Agustus 1974 di Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, Indonesia. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S1 Jurusan Teknik Sipil (lulus 2003) Universitas 45 Makassar, S2 Universitas Haluoleo (UHO) konsentrasi Perencanaan & Pengembangan Wilayah (lulus 2011), S3 lanjut Studi Doktor Ilmu Manajemen konsentrasi Manajemen Rekayasa di Universitas Haluoleo (lulus 2024). Penulis mengawali karier sebagai dosen (NIDN. 0028087408) di Universitas Musamus Merauke Papua pada tahun 2012-2020 jurusan teknik sipil. Terhitung sejak Desember 2020 resmi pindah ke Universitas Haluoleo jurusan teknik sipil dan saat ini aktif sebagai dosen tetap. Berkolaborasi dengan penulis melalui email agustano8edu@uho.ac.id.

BIODATA PENULIS



Stiswaty, ST., MMSI
Jurusan Teknik Informatik
Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo

Merupakan dosen tetap di Universitas Halu Oleo sejak tahun 2008. Kini diberi amanah sebagai Kepala Laboratorium Software Engineering.
Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
stiswaty@uho.ac.id

BIODATA PENULIS



Yendi Putra, S. Kom., M. Kom., MTA

Dosen Program Studi Manajemen Informatika
Fakultas Ekonomi Universitas Mahaputra Muhammad Yamin

Penulis berasal dari Nagari Rao-rao Kec. Sungai Tarab Kab. Tanah Datar lahir pada tahun 1988. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi D3 Manajemen Informatika Fakultas Ekonomi Universitas Mahaputra Muhammad Yamin. Pada tahun 2007 menyelesaikan pendidikan D1 di LKP Palapa Komputer Batusangkar dan melanjutkan Pendidikan S1 Jurusan Sistem Informasi tahun 2010 di STMIK Indonesia Padang selanjutnya menempuh Pendidikan Magister di Universitas Putra Indonesia (UPI YPTK-Padang) tahun 2018. Selain menjadi dosen penulis juga guru jurusan Rekayasa Perangkat Lunak pada SMK Maritim Nusantara dan juga menjadi Instruktur Komputer pada LPK Palapa Computer Batusangkar. Selain Akademisi Penulis juga seorang Praktisi bidang IT sebagai Ketua RTIK Wilayah Sumatera Barat Periode 2025-2027, selain itu Penulis sangat tertarik pada bidang teknologi terutama bidang Internet of Things dan keamanan, pada saat studi S2 saya menulis tesis dengan menggunakan Algoritma Advance Encryption Standar

untuk mengamankan Token sebuah website dari serangan Cros Site Script. Penulis sangat suka mengikuti lomba bidang komputer, pada tahun 2022 penulis mendapatkan juara 3 pada ajang lomba Kompetensi Keterampilan Instruktur Nasional (KKIN) Wilayah Barat di Banda Aceh, Penulis memiliki 2 orang anak yang bernama ayumna usia 5 tahun dan Ibrahim usia 2 tahun.

BIODATA PENULIS



Dr. Abdul Haris, S.Ag., M.Si

Program Studi Pendidikan Agama Islam Fakultas Agama
Islam Universitas Medan Area

Dr. Abdul Haris, S.Ag., M.Si, lahir di Palembang pada tanggal 31 Maret tahun 1968. Beliau menamatkan pendidikan di SDN 36 Palembang tahun 1981, SMPN 14 Palembang pada tahun 1984, dan SMF DepKes RI Palembang pada tahun 1987. Serta melanjutkan kuliah mengambil jurusan Ilmu Perbandingan Agama di Institute Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Ushuluddin dan lulus pada tahun 1995. Setelah lulus Strata 1, pada tahun 2008 beliau melanjutkan lagi ke jenjang Pascasarjana Jurusan Ilmu Komunikasi di Universitas Darma Agung Medan, dan lulus pada tahun 2010. Pada tahun 2014 beliau melanjutkan pendidikannya pada jenjang Strata 3 di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Jurusan Komunikasi Islam (KOMI). Karir sebagai dosen dimulai pada tahun 2004 sampai 2019 di Politeknik Unggul LP3M Medan. Selanjutnya mengabdikan diri pada Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Medan Area sampai saat ini. Sebelum diangkat menjadi dosen, pada tahun 1988 sampai dengan 1990 beliau pernah

bekerja sebagai Medical Representative PT. Nattermann Indonesia, dan pada tahun 1990 sampai dengan tahun 1994 beliau bekerja sebagai Medical Representative PT. Ciba Geigy Indonesia yang berada di Bandar Lampung. Pada tahun 1994 sampai dengan tahun 1995 beliau juga bekerja sebagai Medical Representative PT. Ciba Geigy Indonesia yang berada di Jakarta. Serta beliau pernah menjadi Supervisor pada PT. Novartis Indonesia yang berada di Bandung pada tahun 1995, beliau juga pernah menjadi Area Manager pada PT. Novartis Indonesia pada tahun 1997 sampai dengan 2003 yang ada di Medan. Selain itu beliau juga pernah bekerja sebagai Technical Sales Engineer di PT. Sika Indonesia pada tahun 2005 sampai dengan tahun 2011. Pada tahun 2012 sampai dengan 2013 beliau menjadi Ketua Program Studi Manajemen Pemasaran. Serta beliau pernah menjadi Ketua LPPM pada tahun 2013 sampai dengan 2017. Beliau juga pernah menjadi pembicara pada Seminar Kewirausahaan “How to get easy money” pada 25 Februari 2012, dan mejadi pembicara Seminar Marketing Series “Menjual Denan Hati” pada 24 Maret tahun 2012. Serta beliau menjadi moderator pada Workshop Entrepreneur “Menjadi Wirausahawan Itu Mudah Asal Tahu Caranya” pada 19 Mei 2012 dan dilakukan di Politeknik Unggul LP3M Medan. Pada saat ini Dr. Abdul Haris, S.Ag., M.Si, mengabdikan ilmunya pada Fakultas Ilmu Sosial & Ilmu Politik Jurusan Ilmu Komunikasi Universitas Medan Area.

BIODATA PENULIS



Dr. Ir. Try Sugiyarto Soeparyanto, ST., MT

Penulis merupakan dosen tetap pada Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik - Universitas Halu Oleo sejak tahun 2008. Terdaftar dan aktif sebagai asesor LAM TEKNIK pada Bidang Ilmu Teknik Sipil. Selain itu juga sebagai asesor kompetensi BNSP pada bidang Jalan, Jembatan, Gedung dan Sumber Daya Air serta K3 Konstruksi. Hingga kini masih aktif melakukan assessment pada Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP).

Kegiatan tridharma dan lainnya aktif di update pada blog pribadi <https://trysipil.blogspot.com>
E-mail: trysaja@uho.ac.id trysaja@gmail.com
trysaja@yahoo.com

BIODATA PENULIS



Cahaya, S.Pd., M.Pd

Program Studi Pendidikan Agama Islam
Jurusan Pendidikan Agama Islam
Universitas Medan Area

Nama Lengkap : Cahaya, S.Pd., M.Pd.
Tempat, Tanggal Lahir: Batu Bara , 28 Februari 1992
Institusi : FAI Universitas Medan Area
Alamat Kantor : Jl. Kolam No.1 Medan Estate, Medan,
Sumatera Utara
Email : cahaya@staff.uma.ac.id
Nomor HP : 0812-6951-5749
Bidang Keahlian : Ilmu Tauhid, Inovasi Pembelajaran,
Media Pembelajaran PAI

Pendidikan Terakhir:

1. S-2 Pendidikan Islam, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU)
2. S-1 Pendidikan Agama Islam, Institut Agama Islam Daar Al-Uluum (IAIDU) Asahan

Profil Singkat

Cahaya, S.Pd., M.Pd. adalah Dosen dan peneliti di bidang pendidikan agama Islam yang memiliki perhatian khusus terhadap pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Beliau aktif dalam berbagai kegiatan seminar, serta kegiatan pengabdian masyarakat, terutama. Selain mengajar, beliau juga turut berkontribusi dalam penyusunan modul dan buku ajar yang berfokus pada inovasi pendidikan yang menyangkut tentang keagamaan yang berbasis teknologi digital. Karya-karya ilmiahnya telah dipresentasikan dalam forum ilmiah nasional dalam kegiatan peningkatan kompetensi guru.

Pengalaman Penelitian dan Publikasi yang berkaitan dengan digital:

- Penulis buku "Waktunya Implementasi Support System" (2022, dll.
- Artikel Jurnal:
"Peran Guru Pendidikan Agama Islam dalam Menerapkan Kurikulum Merdeka Belajar di Era Digital" (Jurnal Bilqolam Pendidikan Islam 3 (2), 1-20)"
Learning crafts to support the creativity of elementary school (International Journal of Arts and Technology in Elementary School,2023)
"MEMBINA AKHLAK ANAK USIA DINI DALAM PENDIDIKAN RELIGIUS DI ERA DIGITAL (Journal of Early Childhood Islamic Education 10 (1), 90-102) dll.
- Kegiatan PKM: Tanggung Jawab Pelaku Usaha Atas Ketersediaan Informasi yang Tidak Lengkap dan Benar Melalui Media Elektronik (2024), dll.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
cahaya@staff.uma.ac.id