

Dr.Ir. Sigit Anggoro,S.T., M.T., IPM.



BUKU REFERENSI

# TRANSFORMASI DIGITAL

MENUJU MODERNISASI SEKOLAH







# **TRANSFORMASI DIGITAL MENUJU MODERNISASI SEKOLAH**

## **STRATEGI DAN IMPLEMENTASI**

Dr.Ir. Sigit Anggoro,S.T., M.T., IPM.



# **TRANSFORMASI DIGITAL MENUJU MODERNISASI SEKOLAH STRATEGI DAN IMPLEMENTASI**

---

---

Ditulis oleh:

Dr.Ir. Sigit Anggoro,S.T., M.T., IPM.

---

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang keras memperbanyak, menerjemahkan atau mengutip baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit.

---



ISBN: 978-634-7184-22-1  
IV + 197 hlm; 18,2 x 25,7 cm.  
Cetakan I, Maret 2025

**Desain Cover dan Tata Letak:**  
Melvin Mirsal

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh  
**PT Media Penerbit Indonesia**  
Royal Suite No. 6C, Jalan Sedap Malam IX, Sempakata  
Kecamatan Medan Selayang, Kota Medan 20231  
Telp: 081362150605  
Email: [ptmediapenerbitindonesia@gmail.com](mailto:ptmediapenerbitindonesia@gmail.com)  
Web: <https://mediapenerbitindonesia.com>  
Anggota IKAPI No.088/SUT/2024



# KATA PENGANTAR

---

Perkembangan teknologi digital telah membawa dampak besar terhadap berbagai sektor, termasuk pendidikan. Dalam menghadapi era digital, sekolah-sekolah dituntut untuk beradaptasi dengan perubahan ini agar tetap relevan dan mampu memberikan pendidikan berkualitas. Transformasi digital bukan hanya sekadar mengadopsi teknologi, tetapi juga mencakup perubahan strategi pembelajaran, pengelolaan sekolah, serta peningkatan kompetensi pendidik dan peserta didik.

Buku referensi ini membahas berbagai strategi yang dapat diterapkan dalam transformasi digital sekolah, mulai dari penggunaan teknologi dalam pembelajaran, digitalisasi administrasi sekolah, hingga implementasi sistem manajemen pendidikan berbasis digital. Selain itu, buku referensi ini juga membahas berbagai tantangan yang mungkin dihadapi dalam proses modernisasi sekolah serta solusi yang dapat diterapkan.

Semoga buku referensi ini dapat menjadi sumber pengetahuan yang bermanfaat dan mampu menginspirasi langkah-langkah konkrit menuju transformasi digital yang berkelanjutan di sektor pendidikan.

Salam Hangat,

**Penulis**

## **PERSEMBAHAN**

**Buku ini dipersembahkan untuk istri tercinta Maria Assumpta  
Kentin Hantaryani dan 3 anak-anak lelaki Kristoforus  
Iubileagung Hanang Pradipta, Kristoforus Anggitya Luhung dan  
Kristoforus Agnitritya Wicaksana.**

# DAFTAR ISI

---

---

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>BAB I ERA DIGITAL DAN PENDIDIKAN .....</b>	<b>1</b>
A. Perkembangan Teknologi dalam Era Digital.....	1
B. Dampak Transformasi Digital pada Pendidikan.....	3
C. Peluang dan Tantangan dalam Mengadopsi Teknologi di Sekolah.....	14
<b>BAB II KONSEP TRANSFORMASI DIGITAL .....</b>	<b>19</b>
A. Definisi Transformasi Digital .....	19
B. Pentingnya Transformasi Digital dalam Konteks Pendidikan .....	23
C. Prinsip-prinsip Transformasi Digital yang Berhasil .....	27
<b>BAB III EDUCATION 4.0.....</b>	<b>33</b>
A. Konsep dan Karakteristik <i>Education 4.0</i> .....	33
B. Integrasi teknologi dalam Kurikulum Pendidikan.....	38
C. Pendidikan Berbasis Keterampilan dan Inovasi .....	42
<b>BAB IV MENGUKUR KESIAPAN SEKOLAH DALAM TRANSFORMASI DIGITAL.....</b>	<b>47</b>
A. Penilaian Kesiapan Teknologi .....	47
B. Evaluasi Kematangan Digital Sekolah .....	54
C. Strategi Peningkatan Kesiapan dan Kematangan Digital .....	58
<b>BAB V MENGENAL TOGAF .....</b>	<b>64</b>
A. Konsep dan Prinsip TOGAF.....	71
B. Penerapan TOGAF dalam Konteks Pendidikan .....	75
<b>BAB VI PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR DIGITAL DI SEKOLAH.....</b>	<b>91</b>

A.	Perencanaan Infrastruktur Teknologi yang Tepat.....	91
B.	Integrasi Perangkat Lunak dan <i>Hardware</i> .....	95
C.	Keamanan dan Privasi Data dalam Konteks Pendidikan .....	99
<b>BAB VII</b>	<b>IMPLEMENTASI STRATEGI TRANSFORMASI DIGITAL.....</b>	<b>103</b>
A.	Pembangunan Arsitektur Visi dan Kebutuhan Proses Bisnis Pendidikan.....	109
B.	Pengembangan Arsitektur Teknologi Digital Bidang Pendidikan.....	117
C.	Case Studies: Model <i>Open Source</i> dan Komersial dalam Transformasi Digital .....	121
<b>BAB VIII</b>	<b>KERANGKA PENGEMBANGAN DIGITALISASI SEKOLAH.....</b>	<b>135</b>
A.	Pendahuluan tentang Digitalisasi Sekolah.....	135
B.	Landasan Teoritis Digitalisasi Sekolah .....	139
C.	Faktor-faktor Pendukung dan Penghambat Digitalisasi Sekolah .....	143
D.	Model Kerangka Pengembangan Digitalisasi Sekolah .....	146
<b>BAB IX</b>	<b>TRANSFORMASI KEPEMIMPINAN DAN BUDAYA SEKOLAH .....</b>	<b>151</b>
A.	Peran Kepemimpinan dalam Mendorong Transformasi Digital .....	151
B.	Membangun Budaya Inovasi dan Kolaborasi di Sekolah .....	155
C.	Mengatasi hambatan-hambatan Budaya dalam Mengadopsi Teknologi .....	159
<b>BAB X</b>	<b>MASA DEPAN TRANSFORMASI DIGITAL DALAM PENDIDIKAN .....</b>	<b>163</b>
A.	Tren dan Inovasi Terkini dalam Pengembangan Teknologi Pendidikan.....	163
B.	Implikasi Transformasi Digital terhadap Masa Depan Sekolah.....	167

C.	Saran-saran untuk Perkembangan Lebih Lanjut Transformasi Digital Pendidikan.....	171
<b>BAB XI</b>	<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>177</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>179</b>
	<b>GLOSARIUM.....</b>	<b>189</b>
	<b>INDEKS .....</b>	<b>191</b>
	<b>BIOGRAFI PENULIS.....</b>	<b>195</b>
	<b>SINOPSIS .....</b>	<b>197</b>



# BAB I

## ERA DIGITAL DAN PENDIDIKAN

---

Transformasi digital menuju modernisasi sekolah adalah sebuah buku yang menggambarkan perjalanan sekolah dalam mengadopsi teknologi digital untuk meningkatkan pengalaman belajar dan menghadapi tantangan masa depan. Buku ini mencakup berbagai strategi dan langkah-langkah implementasi yang dapat membantu sekolah untuk memasuki era modernisasi dengan sukses.

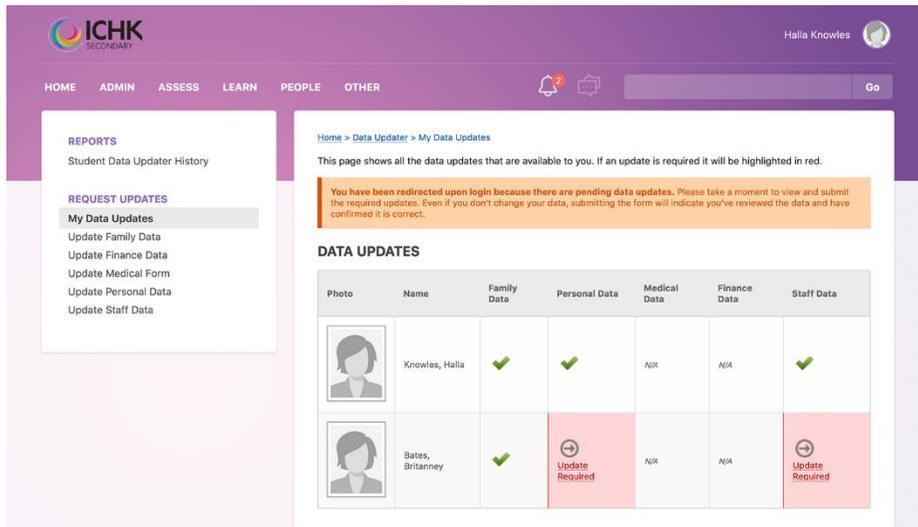
### A. Perkembangan Teknologi dalam Era Digital

Menurut Danuri (2019), perkembangan teknologi dari era pertanian hingga era digital telah mengubah kehidupan manusia secara menyeluruh. Puncaknya terjadi pada tahun 2000, di mana teknologi informasi dan komunikasi menjadi tren utama. Dalam bidang pendidikan, era digital telah membawa perubahan besar dengan meningkatnya akses internet, inovasi pembelajaran daring, dan sumber daya belajar yang tak terbatas melalui internet, seperti yang disebutkan oleh Bower (2017). Salah satu aspek penting dari perkembangan teknologi dalam era digital adalah munculnya konsep kelas tanpa dinding atau *e-learning*, yang memungkinkan siswa untuk belajar di mana saja dan kapan saja dengan bantuan teknologi. Menurut Moore dan Kearsley (2021), *e-learning* telah menjadi fenomena yang semakin penting dalam pendidikan, dengan penggunaan platform pembelajaran daring yang semakin meluas di berbagai tingkatan pendidikan. Hal ini menciptakan tantangan baru bagi sekolah dalam mengintegrasikan teknologi dalam kurikulum dan mempersiapkan siswa untuk belajar dalam lingkungan digital.

Perkembangan teknologi juga telah mengubah paradigma pengajaran dan pembelajaran. Menurut Robinson *et al.* (2017), penggunaan teknologi seperti multimedia, simulasi, dan realitas virtual telah memungkinkan pengajaran yang lebih interaktif dan menarik. Guru dapat menggunakan berbagai media untuk menjelaskan konsep-konsep

yang sulit dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Gambar 1. Pembelajaran *E-Learning* melalui Web Gibbonedu dan Jibas



Perubahan ini juga menimbulkan tantangan dalam hal kesenjangan digital. Menurut Warschauer (2016), kesenjangan akses dan keterampilan dalam penggunaan teknologi masih merupakan masalah yang serius di banyak negara, dengan beberapa siswa dan sekolah memiliki akses terbatas terhadap teknologi digital. Hal ini menekankan pentingnya memastikan bahwa semua siswa memiliki akses yang sama terhadap teknologi dan mendapatkan pelatihan yang memadai dalam

penggunaannya. Dalam konteks pendidikan, perkembangan teknologi juga memunculkan konsep baru seperti pembelajaran adaptif dan analitik pembelajaran. Menurut Siemens dan Long (2021), pembelajaran adaptif menggunakan algoritma untuk menyesuaikan konten pembelajaran dengan kebutuhan dan kemampuan individu siswa, sementara analitik pembelajaran memanfaatkan data untuk memahami dan meningkatkan efektivitas pembelajaran. Hal ini membuka peluang baru bagi sekolah untuk memberikan pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa dan meningkatkan hasil belajar.

## **B. Dampak Transformasi Digital pada Pendidikan**

Transformasi digital telah secara fundamental mengubah lanskap pendidikan, terutama dalam metode pembelajaran dan manajemen institusi pendidikan. Sekarang, siswa memiliki akses tidak hanya pada buku teks dan pengajaran langsung di kelas, tetapi juga pada sumber daya belajar daring dari mana saja, memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif dan personal. Guru tidak lagi hanya berperan sebagai sumber pengetahuan, tetapi juga sebagai fasilitator yang mendorong siswa untuk menjadi pembelajar mandiri, menggunakan teknologi untuk memfasilitasi kolaborasi dan eksplorasi. Sementara itu, sistem manajemen pendidikan yang terintegrasi dengan teknologi membantu mengotomatisasi proses administratif, memungkinkan staf fokus pada pengembangan kurikulum yang relevan dan pemantauan progres siswa.

Kolaborasi antara institusi pendidikan lokal dan internasional juga difasilitasi melalui platform daring, membuka pintu untuk pengalaman belajar yang lebih kaya dan terdiversifikasi, mempersiapkan siswa untuk tantangan global di masa depan. Dengan demikian, transformasi digital tidak hanya mengubah cara kita belajar dan mengajar, tetapi juga membuka peluang baru yang menjanjikan bagi masa depan pendidikan.

### **1. Aksesibilitas dan Fleksibilitas Pembelajaran**

Transformasi digital telah merevolusi aksesibilitas dan fleksibilitas pembelajaran secara global. Kemajuan teknologi telah memungkinkan sistem pendidikan untuk beradaptasi dengan kebutuhan individu yang semakin beragam, menciptakan peluang belajar yang lebih inklusif dan personal. Dengan hadirnya platform pembelajaran daring,

batasan geografis dan waktu yang sebelumnya menjadi kendala dalam dunia pendidikan kini dapat diminimalisasi. Hal ini memberikan kesempatan bagi siapa saja untuk mengakses pendidikan kapan pun dan di mana pun, tanpa harus terikat dengan batasan ruang kelas fisik.

Aksesibilitas dalam pendidikan digital menjadi faktor utama dalam mendorong inklusivitas. Sebelumnya, individu yang tinggal di daerah terpencil sering kali menghadapi kesulitan dalam mendapatkan pendidikan berkualitas karena keterbatasan infrastruktur dan tenaga pengajar. Dengan adanya platform pembelajaran daring, hambatan tersebut dapat diatasi melalui berbagai metode, seperti kelas virtual, rekaman video, dan bahan ajar digital yang dapat diakses kapan saja. Teknologi ini tidak hanya memberikan solusi bagi yang terbatas oleh jarak, tetapi juga bagi individu yang memiliki keterbatasan fisik yang mungkin menyulitkannya untuk berpartisipasi dalam pendidikan konvensional.

Fleksibilitas dalam pembelajaran daring memberikan kebebasan bagi siswa untuk menyesuaikan jadwal belajar dengan kebutuhan dan tanggung jawab lain yang dimiliki. Misalnya, pekerja profesional yang ingin meningkatkan keterampilannya tidak perlu meninggalkan pekerjaan untuk menghadiri kelas secara langsung, dapat mengakses materi pembelajaran di waktu yang sesuai dengan jadwalnya, memungkinkan untuk tetap produktif tanpa mengorbankan kesempatan belajar. Demikian pula, orang tua yang memiliki tanggung jawab dalam mengurus keluarga dapat memanfaatkan pembelajaran daring untuk memperoleh pendidikan tanpa harus mengabaikan perannya di rumah.

Pembelajaran daring juga menawarkan berbagai metode pengajaran yang dapat disesuaikan dengan gaya belajar individu. Setiap siswa memiliki cara belajar yang berbeda, ada yang lebih memahami materi melalui visual, audio, atau pengalaman langsung. Dengan teknologi digital, siswa dapat memilih sumber daya yang paling sesuai dengan preferensinya, baik itu dalam bentuk video, podcast, e-book, atau simulasi interaktif. Hal ini membuat proses pembelajaran menjadi lebih personal dan efektif, karena siswa dapat belajar dengan cara yang paling nyaman.

Fleksibilitas yang ditawarkan oleh pembelajaran daring juga memberikan tantangan tersendiri. Tidak semua individu memiliki akses yang sama terhadap teknologi dan internet yang stabil. Masalah konektivitas dan ketersediaan perangkat menjadi hambatan utama bagi

sebagian orang, terutama di negara berkembang. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang mendukung pemerataan akses teknologi agar semua individu memiliki kesempatan yang sama dalam memperoleh pendidikan. Pemerintah dan lembaga pendidikan dapat berperan dalam menyediakan infrastruktur yang memadai serta bantuan bagi yang kurang mampu untuk memperoleh perangkat yang diperlukan dalam pembelajaran daring.

Disiplin diri juga menjadi faktor penting dalam pembelajaran daring. Karena tidak adanya pengawasan langsung dari pengajar, siswa perlu memiliki motivasi dan kedisiplinan yang tinggi untuk menyelesaikan materi pembelajaran. Hal ini bisa menjadi tantangan bagi yang terbiasa dengan sistem pendidikan konvensional yang lebih terstruktur. Oleh karena itu, strategi pembelajaran yang efektif, seperti penjadwalan yang jelas, pengelolaan waktu yang baik, serta adanya forum diskusi dan interaksi dengan pengajar dan sesama siswa, sangat diperlukan untuk memastikan keberhasilan dalam pembelajaran daring.

Pada konteks pendidikan tinggi dan pelatihan profesional, aksesibilitas dan fleksibilitas yang diberikan oleh pembelajaran digital sangat berharga dalam menciptakan peluang pembelajaran seumur hidup. Konsep pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*) menjadi semakin relevan dalam dunia yang terus berkembang pesat. Dengan adanya kursus daring, sertifikasi, dan program pelatihan berbasis digital, individu dapat terus meningkatkan keterampilan dan pengetahuan sesuai dengan perkembangan industri dan kebutuhan pasar kerja. Hal ini sangat penting dalam menghadapi era digitalisasi dan otomatisasi, di mana keterampilan yang relevan dan kemampuan adaptasi menjadi kunci keberhasilan dalam dunia kerja.

Aksesibilitas dan fleksibilitas pembelajaran digital juga membawa dampak positif bagi institusi pendidikan. Lembaga pendidikan kini dapat menjangkau lebih banyak siswa dari berbagai latar belakang, meningkatkan diversitas dalam komunitas akademik. Selain itu, pembelajaran daring memungkinkan institusi untuk mengurangi biaya operasional yang berkaitan dengan infrastruktur fisik, sehingga sumber daya dapat dialokasikan untuk pengembangan kurikulum dan peningkatan kualitas pengajaran.

Pada skala yang lebih luas, transformasi digital dalam pembelajaran juga berkontribusi terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*),

khususnya dalam bidang pendidikan berkualitas (SDG 4). Dengan memberikan akses pendidikan yang lebih luas dan fleksibel, pembelajaran daring dapat membantu mengurangi kesenjangan pendidikan, meningkatkan literasi global, serta menciptakan peluang ekonomi bagi individu yang sebelumnya tidak memiliki akses ke pendidikan formal.

Keberhasilan transformasi digital dalam pendidikan tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada kualitas konten pembelajaran dan metode pengajarannya. Oleh karena itu, pengembangan kurikulum yang adaptif, pelatihan bagi pendidik dalam memanfaatkan teknologi, serta penguatan interaksi antara pengajar dan siswa dalam lingkungan daring menjadi faktor kunci dalam menciptakan pengalaman belajar yang efektif dan bermakna.

## **2. Pembelajaran yang Berpusat pada Siswa**

Pembelajaran yang berpusat pada siswa merupakan salah satu transformasi signifikan dalam dunia pendidikan yang semakin diperkuat oleh kemajuan teknologi digital. Paradigma ini menekankan bahwa siswa adalah subjek utama dalam proses pembelajaran, bukan sekadar penerima informasi secara pasif. Dengan pendekatan ini, siswa memiliki kesempatan lebih besar untuk mengembangkan pemahaman sendiri, mengeksplorasi konsep yang diminati, serta belajar dengan cara yang paling sesuai dengan kebutuhan dan gaya belajar.

Salah satu aspek utama dari pembelajaran yang berpusat pada siswa adalah adanya personalisasi dalam pembelajaran. Teknologi digital telah memungkinkan pengembangan sistem pembelajaran adaptif yang dapat menyesuaikan materi berdasarkan tingkat pemahaman dan minat siswa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Reinders et al. (2022), pembelajaran adaptif menggunakan algoritma cerdas untuk menilai kinerja siswa dan memberikan materi yang sesuai dengan tingkat kompetensinya. Hal ini menghilangkan pendekatan pembelajaran yang seragam, di mana semua siswa menerima materi yang sama tanpa mempertimbangkan perbedaan dalam kemampuan individu.

Keuntungan lain dari pendekatan ini adalah meningkatnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan memberikan lebih banyak kendali kepada siswa atas caranya belajar, menjadi lebih termotivasi dan aktif dalam mengeksplorasi materi. Sebagai contoh, model *flipped classroom* (kelas terbalik) memungkinkan siswa untuk

mempelajari materi dasar secara mandiri melalui platform digital sebelum datang ke kelas untuk mendiskusikan dan menerapkan pemahaman dengan bantuan guru. Dengan demikian, waktu di dalam kelas digunakan untuk interaksi yang lebih bermakna antara guru dan siswa, yang berfokus pada pemecahan masalah dan diskusi mendalam.

Transformasi ini juga mengubah peran guru dalam ekosistem pendidikan. Jika sebelumnya guru dianggap sebagai satu-satunya sumber pengetahuan, kini berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa dalam proses eksplorasi dan pemahaman materi. Dengan adanya teknologi, guru dapat memberikan umpan balik secara lebih cepat dan tepat sasaran, membantu siswa mengatasi tantangan dalam pembelajaran. Peran guru yang lebih fleksibel ini juga memungkinkan adanya diferensiasi dalam pendekatan pembelajaran, di mana setiap siswa dapat menerima bimbingan sesuai dengan kebutuhan spesifik.

Pembelajaran yang berpusat pada siswa juga mempromosikan lingkungan belajar yang lebih inklusif. Dalam sistem pendidikan tradisional, siswa dengan kebutuhan belajar yang berbeda sering kali kesulitan mengikuti kurikulum yang telah ditetapkan. Namun, dengan teknologi yang mendukung personalisasi pembelajaran, siswa dengan berbagai tingkat pemahaman dan kecepatan belajar dapat mengakses materi yang disesuaikan dengan kebutuhan. Teknologi seperti kecerdasan buatan dan analitik pembelajaran memungkinkan pengumpulan data tentang kemajuan siswa dan memberikan wawasan kepada guru untuk menyesuaikan strategi pengajaran.

Pendekatan ini juga memungkinkan pembelajaran berbasis proyek dan kolaborasi yang lebih aktif. Dalam sistem pendidikan konvensional, siswa sering kali belajar secara individual dengan metode hafalan. Namun, dalam model pembelajaran yang berpusat pada siswa, didorong untuk bekerja dalam kelompok, menyelesaikan proyek nyata, dan menggunakan keterampilan berpikir kritis untuk memecahkan masalah dunia nyata. Misalnya, dengan adanya platform pembelajaran daring, siswa dari berbagai latar belakang dapat bekerja sama dalam proyek global, berbagi ide, dan belajar dari perspektif yang berbeda.

Keunggulan lain dari pembelajaran yang berpusat pada siswa adalah peningkatan keterampilan metakognitif. Metakognisi, atau kesadaran akan proses berpikir sendiri, adalah keterampilan penting yang membantu siswa menjadi pelajar mandiri sepanjang hayat. Dengan pendekatan ini, siswa didorong untuk mengidentifikasi kekuatan dan

kelemahan sendiri dalam pembelajaran, mengembangkan strategi belajar yang efektif, serta mengasah kemampuan refleksi dan evaluasi diri. Hal ini sangat penting dalam dunia kerja modern, di mana individu harus mampu belajar secara mandiri dan beradaptasi dengan perubahan yang cepat.

Implementasi pembelajaran yang berpusat pada siswa juga menghadapi tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kesenjangan akses terhadap teknologi. Tidak semua siswa memiliki akses yang sama terhadap perangkat digital dan konektivitas internet, yang dapat menyebabkan ketimpangan dalam pengalaman belajar. Oleh karena itu, penting bagi institusi pendidikan dan pemerintah untuk menyediakan infrastruktur yang memadai serta memastikan bahwa semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk mendapatkan manfaat dari teknologi pembelajaran yang ada.

Perubahan paradigma ini juga memerlukan perubahan dalam pola pikir guru dan institusi pendidikan. Tidak semua guru terbiasa dengan peran sebagai fasilitator, dan banyak yang masih mengandalkan metode pengajaran tradisional. Oleh karena itu, pelatihan dan pengembangan profesional yang berkelanjutan sangat diperlukan agar para pendidik dapat mengadaptasi pendekatan pembelajaran yang lebih dinamis dan berbasis teknologi.

Meskipun teknologi memiliki peran besar dalam mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa, penting untuk tidak mengabaikan aspek sosial dan emosional dalam pendidikan. Interaksi langsung antara guru dan siswa, serta antara sesama siswa, tetap menjadi elemen kunci dalam pengalaman belajar yang holistik. Oleh karena itu, strategi yang menggabungkan teknologi dengan pendekatan pembelajaran yang manusiawi akan lebih efektif dalam menciptakan lingkungan belajar yang sehat dan mendukung.

Pada jangka panjang, pembelajaran yang berpusat pada siswa diharapkan dapat menghasilkan individu yang lebih mandiri, kreatif, dan mampu berpikir kritis. Model ini juga memungkinkan siswa untuk lebih siap menghadapi tantangan masa depan, di mana keterampilan adaptasi dan pembelajaran mandiri menjadi sangat penting. Oleh karena itu, institusi pendidikan perlu terus berinovasi dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang memanfaatkan teknologi tanpa kehilangan esensi dari interaksi manusia yang bermakna.

### **3. Inovasi dalam Metode Pengajaran**

Inovasi dalam metode pengajaran telah mengalami perkembangan pesat seiring dengan kemajuan teknologi digital. Transformasi digital telah memperkaya dunia pendidikan dengan alat-alat multimedia dan realitas virtual, memungkinkan guru menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Seperti yang disoroti oleh Selwyn (2016), inovasi dalam metode pengajaran memperluas repertoar pendekatan pedagogis, meningkatkan daya tarik pembelajaran, dan mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses belajar-mengajar. Teknologi telah membuka pintu bagi pendekatan kreatif dan eksploratif dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran tidak lagi terbatas pada metode konvensional yang bersifat satu arah.

Salah satu inovasi dalam metode pengajaran adalah penggunaan realitas virtual (VR) dan augmented reality (AR) yang memungkinkan siswa mengalami pembelajaran secara langsung dalam lingkungan yang lebih imersif. Sebagai contoh, dalam pembelajaran sejarah, siswa dapat mengunjungi situs-situs bersejarah secara virtual tanpa harus bepergian secara fisik. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman tentang materi, tetapi juga membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan berkesan. Selain itu, dalam bidang sains, teknologi ini memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen virtual yang sulit atau bahkan berbahaya jika dilakukan di dunia nyata. Dengan demikian, penggunaan teknologi ini dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran secara signifikan.

Inovasi lain yang semakin populer adalah pembelajaran berbasis gamifikasi. Gamifikasi dalam pendidikan mengadaptasi elemen-elemen permainan, seperti poin, level, dan tantangan, untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Pendekatan ini dapat diterapkan dalam berbagai mata pelajaran, baik dalam bentuk aplikasi pembelajaran, kuis interaktif, maupun simulasi digital. Dengan adanya gamifikasi, siswa lebih terdorong untuk menyelesaikan tugas dengan lebih antusias, karena proses belajar terasa seperti permainan yang menyenangkan. Keunggulan lain dari metode ini adalah kemampuannya dalam memberikan umpan balik secara instan, sehingga siswa dapat mengetahui sejauh mana pemahaman terhadap suatu konsep dan memperbaikinya secara langsung.

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan juga merupakan inovasi penting dalam metode pengajaran. Teknologi AI

dapat digunakan untuk menganalisis pola belajar siswa dan memberikan rekomendasi materi yang sesuai dengan kebutuhan. Dengan cara ini, pembelajaran dapat dipersonalisasi sehingga setiap siswa mendapatkan pengalaman belajar yang sesuai dengan tingkat pemahaman dan gaya belajar masing-masing. AI juga dapat membantu dalam penilaian otomatis, di mana sistem dapat memberikan umpan balik yang cepat dan akurat terhadap tugas-tugas yang diberikan kepada siswa. Hal ini tidak hanya mengurangi beban kerja guru, tetapi juga memungkinkan siswa untuk memperoleh informasi lebih cepat tentang kemajuan dalam belajar.

Inovasi dalam metode pengajaran juga mencakup pendekatan pedagogis yang lebih adaptif dan kolaboratif. Salah satu pendekatan yang semakin populer adalah pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning/PBL*). Dalam metode ini, siswa diberikan tugas untuk menyelesaikan proyek yang relevan dengan kehidupan nyata, sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerja tim. PBL mendorong siswa untuk mengeksplorasi berbagai sumber informasi, berkolaborasi dengan teman sekelas, dan menghasilkan solusi yang kreatif terhadap permasalahan yang dihadapi. Dengan demikian, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan teoretis, tetapi juga keterampilan praktis yang dapat diterapkan di dunia nyata.

Pembelajaran berbasis kolaborasi juga menjadi bagian penting dari inovasi dalam metode pengajaran. Melalui penggunaan teknologi komunikasi digital, seperti forum diskusi online, platform pembelajaran berbasis cloud, dan aplikasi konferensi video, siswa dapat bekerja sama dengan teman-temannya dari berbagai lokasi. Ini memberikan kesempatan untuk berbagi wawasan, bertukar ide, dan belajar dari perspektif yang berbeda. Selain itu, kolaborasi dengan komunitas di luar sekolah, seperti para profesional atau pakar di bidang tertentu, juga dapat meningkatkan relevansi dan kualitas pembelajaran.

Salah satu aspek penting dari inovasi dalam metode pengajaran adalah personalisasi pembelajaran. Dengan adanya teknologi, guru dapat mengadaptasi materi dan pendekatan pengajaran sesuai dengan kebutuhan dan minat individual siswa. Misalnya, dengan menggunakan platform pembelajaran adaptif, sistem dapat menyesuaikan tingkat kesulitan materi berdasarkan kemampuan siswa, sehingga dapat belajar dengan kecepatan yang sesuai dengan kapasitas. Hal ini secara signifikan meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memastikan bahwa setiap

siswa mendapatkan perhatian yang dibutuhkan untuk berkembang secara optimal.

Meskipun teknologi digital menawarkan banyak manfaat dalam metode pengajaran, penting untuk memastikan bahwa penggunaannya dilakukan secara bijaksana. Guru harus memastikan bahwa teknologi digunakan sebagai alat bantu untuk memperkuat pengajaran, bukan menggantikannya. Integrasi teknologi haruslah diimbangi dengan pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip pedagogis yang mendasarinya, serta kesadaran akan tantangan dan risiko yang terkait dengan penggunaannya dalam konteks pendidikan. Misalnya, penggunaan teknologi secara berlebihan dapat menyebabkan ketergantungan terhadap perangkat digital dan mengurangi interaksi sosial antara siswa dan guru. Oleh karena itu, penting untuk menjaga keseimbangan antara penggunaan teknologi dan metode pengajaran konvensional yang berbasis interaksi langsung.

Pada konteks ini, pelatihan dan pengembangan profesional bagi para pendidik menjadi sangat penting. Guru perlu diberikan kesempatan untuk memahami secara mendalam potensi teknologi dalam meningkatkan pembelajaran, serta memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi dengan baik dalam praktik pengajaran. Pelatihan ini tidak hanya mencakup penggunaan perangkat lunak dan perangkat keras, tetapi juga strategi pedagogis yang efektif dalam menerapkan teknologi di kelas. Dengan demikian, guru dapat memanfaatkan teknologi secara optimal untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Tantangan lain dalam penerapan inovasi dalam metode pengajaran adalah kesenjangan akses terhadap teknologi. Tidak semua sekolah atau siswa memiliki akses yang sama terhadap perangkat digital dan konektivitas internet yang memadai. Oleh karena itu, penting bagi pemerintah dan institusi pendidikan untuk memastikan bahwa inovasi dalam metode pengajaran dapat diterapkan secara inklusif dan merata. Penyediaan infrastruktur yang memadai, subsidi perangkat teknologi, serta program pelatihan bagi siswa dan guru merupakan langkah-langkah yang dapat membantu mengatasi tantangan ini.

#### **4. Pengelolaan Data dan Analitik Pembelajaran**

Transformasi digital telah membawa perubahan mendasar dalam cara institusi pendidikan mengelola data dan menerapkan analitik

pembelajaran. Dengan kemajuan teknologi, sekolah dan universitas kini dapat mengumpulkan, menyimpan, serta menganalisis data terkait proses pembelajaran secara lebih efisien dan akurat. Sistem manajemen pembelajaran (LMS) dan perangkat analitik yang canggih telah memungkinkan guru dan administrator untuk memperoleh wawasan mendalam tentang perkembangan akademik siswa, pola belajar, serta efektivitas metode pengajaran yang diterapkan.

Pengelolaan data dalam pendidikan modern mencakup berbagai aspek, mulai dari pengumpulan data hasil ujian, kehadiran siswa, interaksi dalam kelas daring, hingga preferensi belajar individu. Data ini kemudian diolah menggunakan analitik pembelajaran untuk mengidentifikasi pola yang dapat digunakan dalam meningkatkan pengalaman belajar siswa. Misalnya, dengan analisis data, sekolah dapat mengetahui mata pelajaran yang paling menantang bagi siswa, kapan cenderung mengalami kesulitan, serta metode pengajaran yang paling efektif dalam membantunya memahami materi.

Salah satu manfaat utama dari analitik pembelajaran adalah kemampuannya dalam menyediakan umpan balik yang cepat dan akurat. Sebelum adanya teknologi ini, guru harus mengandalkan observasi manual dan penilaian berbasis intuisi untuk memahami kebutuhan siswa. Namun, dengan adanya analitik berbasis data, guru dapat mengidentifikasi siswa yang berisiko tertinggal secara akademik dan memberikan intervensi lebih awal. Dengan demikian, sistem ini memungkinkan pendidikan yang lebih personal dan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa.

Menurut Siemens dan Long (2021), analitik pembelajaran berperan penting dalam menghubungkan data dengan pengambilan keputusan dalam dunia pendidikan. Dengan menggunakan algoritma dan kecerdasan buatan, sistem dapat memberikan rekomendasi kepada guru dan administrator tentang langkah-langkah yang perlu diambil untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sebagai contoh, jika data menunjukkan bahwa siswa tertentu sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika dasar, guru dapat segera menyesuaikan metode pengajaran dengan pendekatan yang lebih sesuai, seperti penggunaan video interaktif atau diskusi kelompok kecil.

Penerapan analitik pembelajaran juga memiliki dampak positif dalam meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam sistem pendidikan. Dengan mengandalkan data yang valid dan objektif,

kebijakan sekolah dapat dirancang berdasarkan pemahaman yang lebih mendalam tentang kebutuhan siswa. Misalnya, jika analisis data menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep sains pada tingkat tertentu, kurikulum dapat diperbarui untuk memberikan lebih banyak contoh praktis atau eksperimen yang membantu siswa memahami materi secara lebih baik.

Pengelolaan data dan analitik pembelajaran juga memiliki tantangan yang perlu diatasi. Salah satu tantangan utama adalah perlindungan data pribadi siswa. Dengan semakin banyaknya data yang dikumpulkan, penting bagi institusi pendidikan untuk memastikan bahwa informasi tersebut dikelola dengan aman dan sesuai dengan regulasi perlindungan data. Implementasi kebijakan keamanan data yang ketat, termasuk enkripsi dan akses terbatas, menjadi kunci dalam mencegah penyalahgunaan informasi pribadi siswa. Selain itu, adopsi teknologi analitik pembelajaran memerlukan kesiapan dari segi infrastruktur dan sumber daya manusia. Tidak semua sekolah memiliki akses ke teknologi canggih atau tenaga pengajar yang terlatih dalam analisis data. Oleh karena itu, investasi dalam pelatihan guru dan penyediaan perangkat teknologi yang memadai sangat penting agar manfaat dari analitik pembelajaran dapat dirasakan secara maksimal.

Meskipun demikian, dengan strategi yang tepat, pengelolaan data dan analitik pembelajaran dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Dalam konteks pembelajaran berbasis digital, data dapat digunakan untuk mengembangkan metode pengajaran yang lebih inovatif dan responsif terhadap kebutuhan siswa. Selain itu, integrasi teknologi seperti kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin semakin memungkinkan analisis prediktif yang dapat membantu dalam perencanaan jangka panjang dan pengembangan strategi pendidikan yang lebih baik.

Di masa depan, pengelolaan data dan analitik pembelajaran akan semakin berkembang dengan adanya teknologi baru seperti blockchain untuk keamanan data, serta analitik berbasis kecerdasan buatan yang dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang cara siswa belajar. Dengan pendekatan yang tepat, sistem pendidikan dapat menjadi lebih adaptif, inklusif, dan berbasis bukti, yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil belajar dan pengalaman pendidikan bagi semua siswa.

## C. Peluang dan Tantangan dalam Mengadopsi Teknologi di Sekolah

Pengadopsian teknologi di sekolah memiliki potensi besar untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa dan efisiensi operasional sekolah. Teknologi memungkinkan siswa untuk mengakses pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, serta membahas konsep-konsep secara mendalam melalui berbagai sumber dan media. Selain itu, penggunaan teknologi juga memfasilitasi akses yang lebih luas terhadap sumber daya pendidikan, seperti materi pembelajaran interaktif dan kolaborasi daring dengan siswa di seluruh dunia, menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan inklusif. Namun, tantangan seperti kesenjangan digital, keamanan data siswa, dan kebutuhan akan pelatihan bagi guru dan staf sekolah untuk memanfaatkan teknologi secara optimal harus diatasi. Dengan komitmen dari semua pihak terkait, pengadopsian teknologi dapat menjadi langkah progresif yang membawa manfaat jangka panjang bagi dunia pendidikan.

### 1. Peluang Meningkatkan Aksesibilitas dan Kualitas Pembelajaran

Adopsi teknologi di sekolah telah membuka pintu lebar bagi peningkatan aksesibilitas dan kualitas pembelajaran. Melalui platform pembelajaran daring serta sumber daya digital, siswa sekarang dapat mengakses materi pembelajaran dari mana saja dan kapan saja. Hal ini tidak hanya menghilangkan hambatan geografis, tetapi juga memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam proses pembelajaran. Sebagai hasilnya, pengalaman belajar menjadi lebih personal, disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Johnson *et al.* (2016), penggunaan teknologi dalam pendidikan telah membuka berbagai format multimedia sebagai sarana penyajian materi pembelajaran. Dengan demikian, keterlibatan siswa dapat ditingkatkan secara signifikan.

Adopsi teknologi dalam pendidikan juga membawa tantangan tersendiri. Salah satunya adalah kesenjangan akses, di mana beberapa siswa mungkin tidak memiliki akses yang memadai ke perangkat atau internet. Oleh karena itu, perlu adanya upaya yang berkelanjutan untuk memastikan bahwa semua siswa dapat merasakan manfaat dari teknologi pendidikan ini. Dengan demikian, sementara teknologi membuka

peluang besar untuk meningkatkan aksesibilitas dan kualitas pembelajaran, perlu juga perhatian yang serius terhadap implementasi yang inklusif. Hanya dengan memastikan bahwa semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk mengakses dan memanfaatkan teknologi pendidikan, kita dapat benar-benar mewujudkan potensi penuh dari revolusi digital ini dalam dunia pendidikan.

## **2. Peluang Menyediakan Pembelajaran yang Disesuaikan dengan Kebutuhan Siswa**

Adopsi teknologi di pendidikan membuka peluang luas untuk pembelajaran yang disesuaikan dengan siswa. Pembelajaran adaptif, seperti yang diteliti oleh Reinders *et al.* (2022), menggunakan algoritma canggih untuk menyesuaikan materi sesuai pemahaman dan minat siswa. Ini meningkatkan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan, memberikan pengalaman yang lebih relevan dan bermakna bagi setiap siswa. Penerapan teknologi pembelajaran adaptif membuka pintu bagi pendekatan personal dalam pendidikan. Guru menggunakan data dari platform pembelajaran untuk memahami kebutuhan unik setiap siswa, merancang kurikulum yang sesuai. Siswa dapat mengakses materi disesuaikan dengan tingkat pemahaman dan minat, meningkatkan partisipasi dan keterlibatan dalam pembelajaran.

Pembelajaran adaptif juga dapat membantu mengatasi kesenjangan pembelajaran dengan menyediakan dukungan tambahan bagi siswa yang membutuhkannya. Dengan menyajikan materi secara bertahap dan disesuaikan, siswa yang mengalami kesulitan dalam pemahaman suatu konsep dapat menerima bantuan tambahan secara langsung. Hal ini membantu mencegah terjadinya kesenjangan dalam pemahaman materi antara siswa yang memiliki tingkat pemahaman yang berbeda-beda. Peluang yang ditawarkan oleh teknologi pembelajaran adaptif sangatlah besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memenuhi kebutuhan individual siswa.

## **3. Tantangan Kesenjangan Digital dan Aksesibilitas**

Kesenjangan digital dan aksesibilitas menjadi hambatan utama dalam mengintegrasikan teknologi di pendidikan, terutama di sekolah. Warschauer (2016) membahas kesenjangan signifikan dalam akses dan keterampilan penggunaan teknologi di antara siswa dan lembaga pendidikan. Banyak siswa mungkin tidak memiliki akses yang memadai

terhadap perangkat atau koneksi internet di rumah, membatasi potensi dalam memanfaatkan sumber daya digital di sekolah. Dengan semakin munculnya pendekatan pendidikan berbasis teknologi, kesenjangan ini menjadi semakin krusial. Siswa yang tidak memiliki akses yang memadai terhadap teknologi mungkin tertinggal dalam pemanfaatan sumber daya pendidikan digital yang dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran. Dalam era di mana teknologi semakin meresap ke berbagai aspek kehidupan, ketidakmampuan mengaksesnya dapat menghambat kemajuan akademis siswa tersebut.

Kesenjangan ini tidak hanya mempengaruhi siswa secara individual, tetapi juga dapat mengakibatkan ketidaksetaraan dalam kesempatan pendidikan. Siswa yang tidak memiliki akses yang memadai terhadap teknologi mungkin tidak dapat mengikuti perkembangan kurikulum yang semakin terintegrasi dengan teknologi. Ini dapat menciptakan kesenjangan pendidikan yang lebih besar antara dan teman-teman sekelasnya yang memiliki akses yang lebih baik. Kerjasama antara lembaga pendidikan dan pemerintah penting dalam mengatasi kesenjangan digital. Langkah-langkah seperti menyediakan akses internet dan perangkat terjangkau bagi siswa dari latar belakang ekonomi yang kurang mampu dapat mengurangi kesenjangan ini. Kurikulum dan sumber daya pendidikan harus mempertimbangkan keberagaman akses teknologi siswa.

#### **4. Tantangan Pelatihan dan Pengembangan Staf Pengajar**

Tantangan pelatihan dan pengembangan staf pengajar dalam mengadopsi teknologi di sekolah merupakan sebuah hal yang tidak bisa diabaikan. Menurut Ertmer dan Ottenbreit-Leftwich (2023), sebagian besar guru mungkin belum memiliki keterampilan atau pengalaman yang memadai untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Hal ini menggarisbawahi perlunya investasi yang substansial dalam pelatihan dan pengembangan profesional. Tanpa investasi yang memadai, kemungkinan besar staf pengajar akan kesulitan dalam mengadopsi dan mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam praktik pengajarannya. Pelatihan dan pengembangan staf pengajar menjadi lebih penting mengingat peran teknologi yang semakin besar dalam pendidikan modern. Guru-guru perlu memahami bagaimana memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan pembelajaran, menghadapi tantangan baru dalam lingkungan pendidikan yang terus

berkembang. Dengan pelatihan yang tepat, staf pengajar dapat memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan efektif bagi siswa.

Upaya pelatihan dan pengembangan staf pengajar tidaklah mudah. Diperlukan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan untuk memastikan keberhasilannya. Hal ini mencakup penyediaan sumber daya yang memadai, pengembangan kurikulum pelatihan yang relevan, dan dukungan yang berkelanjutan dari pihak sekolah dan pemerintah. Tanpa dukungan yang kuat dari berbagai pihak terkait, upaya untuk meningkatkan keterampilan teknologi staf pengajar dapat mengalami kendala yang signifikan. Dengan demikian, penting bagi sekolah dan lembaga pendidikan untuk memprioritaskan pelatihan dan pengembangan staf pengajar dalam hal integrasi teknologi.



## BAB II

# KONSEP TRANSFORMASI DIGITAL

---

Transformasi digital di pendidikan melampaui penggunaan teknologi, merangkul perubahan mendasar dalam metode pembelajaran. Sekolah kini dihadapkan pada tantangan untuk mengintegrasikan teknologi dalam administrasi dan pembelajaran inovatif, sambil menyiapkan siswa untuk masyarakat yang semakin digital. Keberhasilan transformasi ini membutuhkan tidak hanya infrastruktur teknologi yang memadai, tetapi juga perubahan budaya dan *mindset* di sekolah.

### A. Definisi Transformasi Digital

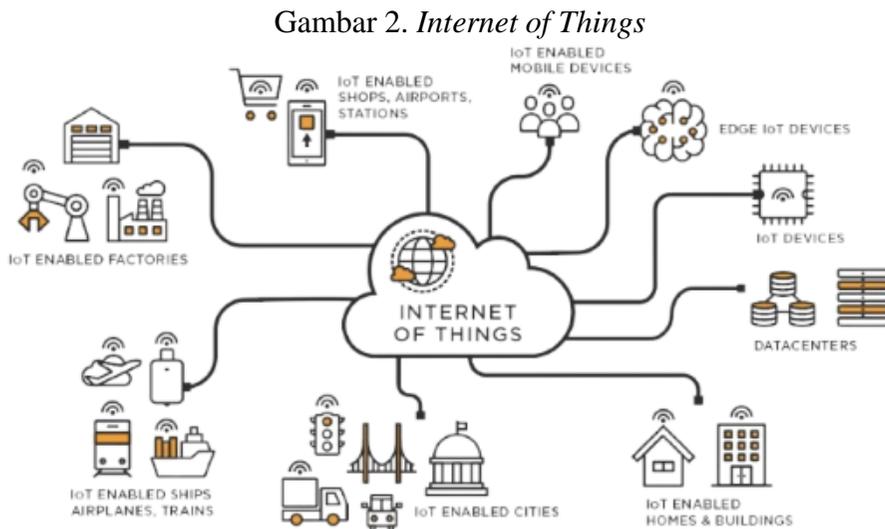
Transformasi digital adalah sebuah revolusi yang melampaui sekadar penerapan teknologi baru. Ini melibatkan perubahan mendalam dalam cara kita bekerja, berinteraksi, dan beradaptasi dalam berbagai aspek kehidupan. Dari bisnis hingga pendidikan, dan dari pemerintahan hingga masyarakat, transformasi ini membentuk fondasi untuk inovasi yang mendorong pertumbuhan dan kemajuan. Di era ini, kemampuan untuk mengintegrasikan teknologi digital tidak hanya menjadi kebutuhan, tetapi juga kunci untuk mempertahankan relevansi dan daya saing di pasar yang terus berubah (Anggoro *et al.*, 2023).

Meskipun transformasi digital membawa banyak manfaat seperti peningkatan efisiensi operasional, akses pasar yang lebih luas, dan pengalaman pelanggan yang lebih baik, tantangan juga muncul. Privasi data, keamanan siber, dan kesenjangan digital menjadi isu yang penting. Oleh karena itu, penting bagi organisasi dan individu untuk tidak hanya mengadopsi teknologi, tetapi juga memahami implikasinya secara menyeluruh, mengembangkan keterampilan yang diperlukan, dan memastikan akses yang merata ke manfaatnya. Dengan kesadaran akan potensi dan risikonya, transformasi digital dapat menjadi kekuatan positif yang mendorong kemajuan inklusif dan berkelanjutan bagi masyarakat secara keseluruhan.

## 1. Penerapan Teknologi Digital

Transformasi digital telah menjadi tonggak penting dalam perkembangan berbagai sektor, mendorong penerapan teknologi digital sebagai motor utama. Komputasi awan, kecerdasan buatan, *Internet of Things* (IoT), dan *blockchain* adalah beberapa teknologi yang menjadi pilar dalam revolusi ini. Sebagaimana disebutkan oleh Westerman *et al.* (2014), teknologi digital memegang peranan sentral dalam transformasi ini dengan memfasilitasi otomatisasi proses, integrasi sistem, dan optimalisasi kinerja organisasi. Penerapan komputasi awan telah mengubah lanskap bisnis dengan menyediakan infrastruktur yang fleksibel dan skala besar, memungkinkan akses mudah dan aman ke sumber daya komputasi dan penyimpanan. Selain itu, kecerdasan buatan telah menghadirkan kemampuan untuk menganalisis data besar secara cepat dan akurat, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan responsif.

*Internet of Things* (IoT) telah membuka pintu untuk konektivitas yang lebih luas antara perangkat, sistem, dan manusia, memungkinkan monitoring *real-time*, analisis prediktif, dan pengoptimalan operasional yang lebih baik. Sementara itu, teknologi *blockchain* telah merevolusi cara transaksi dan pertukaran data dilakukan dengan memastikan keamanan, transparansi, dan ketidakbisaan.



Dengan menerapkan teknologi digital ini, organisasi dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan inovasi secara signifikan. Ini memungkinkan untuk lebih adaptif terhadap perubahan pasar, lebih responsif terhadap kebutuhan pelanggan, dan lebih mampu menciptakan nilai tambah dalam lingkungan yang semakin kompetitif. Dengan demikian, transformasi digital bukan hanya tentang mengadopsi teknologi baru, tetapi juga tentang mengubah cara kita beroperasi dan berpikir untuk mencapai hasil yang lebih baik.

## **2. Perubahan Proses dan Model Bisnis**

Transformasi digital telah menjadi sebuah keniscayaan bagi perusahaan-perusahaan yang ingin tetap relevan di era teknologi yang terus berkembang. Hal ini melibatkan tidak hanya adopsi teknologi baru, tetapi juga perubahan dalam proses dan model bisnis. Sebagaimana disorot oleh Brynjolfsson dan McAfee (2014), kesuksesan dalam transformasi digital tidak hanya bergantung pada implementasi teknologi, tetapi juga pada kemampuan perusahaan untuk mengubah cara beroperasi secara fundamental. Perusahaan-perusahaan yang sukses dalam menghadapi transformasi digital adalah yang mampu mengintegrasikan teknologi baru ke dalam operasional dengan cara yang menguntungkan. Ini berarti tidak hanya mengadopsi teknologi untuk teknologi itu sendiri, tetapi mengubah proses-proses internal secara efektif untuk memanfaatkan potensi teknologi tersebut. Selain itu, inovasi dalam produk dan layanan juga menjadi kunci, karena konsumen selalu mencari solusi yang lebih baik, lebih cepat, dan lebih efisien.

Tidak hanya tentang mengadopsi teknologi baru dan menghasilkan inovasi. Perusahaan juga harus mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan lingkungan bisnis yang dinamis. Ini membutuhkan fleksibilitas dalam model bisnis, kemampuan untuk merespon perubahan pasar dengan cepat, dan kemampuan untuk belajar dari pengalaman serta melakukan penyesuaian yang diperlukan. Dengan demikian, transformasi digital tidak hanya menjadi tentang menghadirkan teknologi baru ke dalam perusahaan, tetapi juga tentang mengubah budaya dan cara berpikir organisasi secara keseluruhan. Ini membutuhkan komitmen dari seluruh organisasi, mulai dari level manajerial hingga pekerja operasional, untuk mengadopsi perubahan dan berinovasi secara berkelanjutan.

### **3. Peningkatan Pengalaman Pengguna**

Transformasi digital kini menjadi fokus utama bagi organisasi yang ingin meningkatkan pengalaman pengguna. Menurut Brown dan Hagel (2023), inisiatif ini melampaui sekadar adopsi teknologi terbaru, menciptakan pengalaman yang personal, mudah, dan relevan bagi pelanggan. Dalam era di mana konsumen semakin terhubung melalui berbagai perangkat, organisasi harus menyediakan solusi yang intuitif dan menyeluruh melalui aplikasi *mobile*, platform *online*, dan layanan digital lainnya, memastikan akses yang cepat dan mudah kepada produk dan layanan. Adopsi teknologi digital memungkinkan organisasi untuk lebih memahami kebutuhan dan preferensi pelanggan. Dengan analisis data yang canggih, perusahaan dapat mengidentifikasi pola perilaku dan preferensi pembelian, yang memungkinkan untuk menyajikan konten dan tawaran yang lebih relevan secara individual. Dengan demikian, pengalaman pengguna menjadi lebih personal dan memuaskan.

Meningkatkan pengalaman pengguna tidak hanya tentang menyajikan produk atau layanan dengan cara yang lebih baik. Lebih jauh lagi, itu melibatkan membangun hubungan yang lebih kuat antara merek dan pelanggan. Melalui interaksi digital yang terus-menerus, perusahaan dapat memperkuat koneksi dengan pelanggan, mengumpulkan umpan balik secara *real-time*, dan merespons secara cepat terhadap kebutuhan dan keinginan. Dalam mengimplementasikan transformasi digital, penting untuk memperhatikan keamanan dan privasi data pengguna. Organisasi harus memastikan bahwa pengalaman pengguna yang lebih personal tidak datang dengan risiko yang tidak diinginkan, seperti pelanggaran privasi atau penyalahgunaan data. Dengan memprioritaskan keamanan data dan mematuhi regulasi yang berlaku, perusahaan dapat membangun kepercayaan dengan pelanggan dan memperkuat posisi di pasar digital yang semakin kompetitif.

### **4. Perubahan Budaya dan *Mindset* Organisasi**

Transformasi digital telah menjadi sebuah revolusi yang melampaui sekadar implementasi teknologi. Hal ini juga melibatkan perubahan mendasar dalam budaya dan *mindset* organisasi. Menurut Lacity dan Willcocks (2016), kesuksesan dalam transformasi digital tidak hanya ditentukan oleh teknologi yang diadopsi, tetapi juga oleh

kemampuan organisasi untuk mengubah budaya. Budaya yang mendukung kolaborasi lintas fungsi, eksperimen, dan adaptasi terhadap perubahan menjadi kunci utama. Di tengah era transformasi digital, organisasi harus menjadi lebih terbuka terhadap inovasi. Ini berarti meninggalkan paradigma lama yang cenderung konservatif dan mengadopsi sikap yang lebih proaktif terhadap perubahan. Organisasi yang sukses tidak hanya menerima inovasi, tetapi juga mendorong kreativitas dan berani mengambil risiko yang terukur. Dengan demikian, budaya inovasi menjadi bagian integral dari proses transformasi digital.

Organisasi juga harus siap untuk belajar secara berkelanjutan. Transformasi digital bukanlah tujuan akhir, melainkan sebuah perjalanan yang terus berlangsung. Oleh karena itu, organisasi perlu memiliki *mindset* yang adaptif dan terbuka terhadap pembelajaran baru, harus merangkul sikap yang memprioritaskan pembelajaran dari kegagalan, mengidentifikasi peluang untuk memperbaiki, dan terus meningkatkan kinerja. Yang tidak kalah penting adalah kemampuan organisasi untuk berkolaborasi lintas fungsi. Dalam dunia yang semakin terhubung secara digital, kolaborasi bukan lagi pilihan, tetapi kebutuhan. Organisasi yang berhasil dalam transformasi digital adalah yang mampu memecahkan silo-silo departemen dan menggabungkan berbagai perspektif untuk menciptakan solusi yang lebih holistik. Dengan demikian, menciptakan budaya yang mendukung kolaborasi menjadi kunci dalam mencapai kesuksesan dalam era digital yang berubah dengan cepat ini.

## **B. Pentingnya Transformasi Digital dalam Konteks Pendidikan**

Implementasi transformasi digital dalam pendidikan menantang, termasuk aksesibilitas teknologi, pelatihan guru, dan keamanan data. Namun, manfaatnya besar, mencakup peningkatan akses pendidikan, pengembangan metode pembelajaran yang lebih menarik, serta efisiensi administrasi. Transformasi digital membawa perubahan menyeluruh, dari sumber daya manusia hingga proses, strategi, dan struktur organisasi, melalui adopsi teknologi untuk meningkatkan kinerja (Royyana, 2018). Guru dapat mengadopsi beragam strategi pembelajaran inovatif, seperti simulasi virtual dan permainan pendidikan, sesuai dengan kebutuhan siswa. Analisis data dari platform pembelajaran digital memberikan wawasan berharga bagi pendidik

untuk memahami kemajuan dan kebutuhan individual siswa, memungkinkan bimbingan yang lebih personal dan efektif.

Transformasi digital dalam manajemen institusi pendidikan menghasilkan efisiensi administrasi, pengelolaan data, dan komunikasi. Sistem berbasis teknologi memudahkan pengelolaan jadwal, kehadiran, dan pelaporan hasil belajar. Komunikasi lancar antara sekolah, guru, siswa, dan orang tua melalui platform daring meningkatkan transparansi dan efisiensi manajemen secara keseluruhan. Meskipun tantangan seperti aksesibilitas teknologi, pelatihan guru, dan keamanan data perlu diatasi, potensi positif transformasi digital sangat besar dengan peningkatan akses pendidikan, pengembangan metode pembelajaran, dan efisiensi administrasi (Andita & Rafaela, 2023).

### **1. Meningkatkan Aksesibilitas dan Fleksibilitas Pembelajaran**

Transformasi digital mengubah paradigma pembelajaran dengan platform daring yang membebaskan siswa dari batasan fisik kelas tradisional. Akses materi pembelajaran yang fleksibel dari mana saja dan kapan saja memungkinkan adaptasi individu. Implikasi signifikan dari konsep ini, seperti disoroti oleh Hu *et al.* (2024), melampaui kendala geografis dan waktu dalam pembelajaran konvensional. Dengan pembelajaran daring, siswa diberi kebebasan untuk merancang jadwal pembelajaran sendiri. Tidak lagi terbatas pada jadwal kelas yang kaku, yang mungkin bertabrakan dengan keterlibatan ekstrakurikuler atau tanggung jawab keluarga. Fleksibilitas ini memungkinkan siswa untuk mengatur waktu belajar sesuai dengan ritme dan gaya belajar individu, memungkinkan untuk lebih fokus dan terlibat dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran daring juga membuka peluang bagi personalisasi pembelajaran yang lebih besar. Dengan berbagai alat dan fitur yang tersedia, guru dapat menyesuaikan materi pembelajaran dengan kebutuhan dan tingkat pemahaman masing-masing siswa. Ini memungkinkan pengalaman belajar yang lebih berarti dan efektif, karena siswa dapat mendapatkan perhatian yang lebih individu dan mendalam dari guru, bahkan dalam lingkungan pembelajaran yang virtual. Dengan demikian, melalui aksesibilitas yang lebih luas dan fleksibilitas yang ditingkatkan, pembelajaran daring membuka jalan bagi pengalaman pembelajaran yang lebih inklusif dan berdaya bagi siswa dari berbagai latar belakang dan situasi. Ini tidak hanya mengubah cara kita belajar,

tetapi juga memperluas ruang bagi eksplorasi, kolaborasi, dan inovasi dalam pendidikan.

## **2. Mendorong Inovasi dan Kreativitas dalam Pembelajaran**

Transformasi digital membuka pintu inovasi pendidikan melalui teknologi multimedia, simulasi, dan realitas virtual. Guru dapat menciptakan pengalaman belajar dinamis dengan menyajikan informasi dalam teks, gambar, audio, dan video, menjangkau berbagai gaya belajar siswa. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya pengalaman belajar, tetapi juga memungkinkan pemahaman konsep yang lebih menyeluruh bagi siswa. Tidak hanya itu, teknologi juga memungkinkan penggunaan simulasi untuk membantu siswa memahami konsep yang kompleks. Melalui simulasi, siswa dapat terlibat secara aktif dalam situasi yang meniru keadaan nyata, sehingga memungkinkan untuk bereksperimen dan memecahkan masalah tanpa risiko nyata. Misalnya, dalam pelajaran sains, siswa dapat menggunakan simulasi untuk mempelajari fenomena alam yang sulit diakses di dunia nyata, seperti gerhana matahari atau gerak planet.

Penggunaan realitas virtual juga telah membuka pintu untuk pengalaman belajar yang imersif. Dengan realitas virtual, siswa dapat "mengunjungi" tempat-tempat yang jauh atau bahkan tidak mungkin untuk di kunjungi secara fisik. Contohnya, siswa dapat memahami struktur molekuler di dalam sel atau melihat lokasi bersejarah tanpa harus meninggalkan ruang kelas. Hal ini tidak hanya meningkatkan minat siswa terhadap materi pelajaran, tetapi juga membantu memahami konsep secara lebih mendalam. Mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran tidak hanya memberikan siswa pengalaman belajar yang lebih berkesan, tetapi juga membantu guru dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif dan responsif. Dengan memanfaatkan teknologi ini dengan bijak, guru dapat mendorong inovasi dan kreativitas dalam pembelajaran, serta mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di era digital ini.

## **3. Mempersiapkan Siswa untuk Masa Depan yang Semakin Digital**

Transformasi digital menjadi pendorong utama dalam membentuk pendidikan masa depan yang adaptif dan relevan. Integrasi teknologi dalam pembelajaran menghasilkan keterampilan vital seperti literasi digital, pemecahan masalah, dan kolaborasi *online* (Erstad &

Voogt, 2018). Ini membekali siswa untuk menghadapi kompleksitas era digital, memungkinkan akses informasi, dan mendorong menjadi pemikir kritis dalam mengarungi lanskap digital yang terus berkembang. Pentingnya membangun keterampilan digital pada siswa terletak pada persiapan untuk sukses di masa depan yang semakin terkoneksi. Dalam masyarakat yang terus berubah dan pasar kerja yang semakin menuntut, keterampilan-keterampilan tersebut menjadi landasan vital bagi kemajuan karir dan adaptabilitas individu. Dengan memperkenalkan siswa pada teknologi dan penggunaannya dalam pembelajaran, kita secara efektif membekali dengan alat yang diperlukan untuk menjadi anggota produktif dalam ekosistem digital yang terus berkembang.

Integrasi teknologi dalam pendidikan membuka pintu bagi pembelajaran kolaboratif dan global. Siswa tak lagi dibatasi oleh kelas tradisional, melainkan terlibat dalam pembelajaran multidisiplin yang melintasi batas. Hal ini tidak hanya memperluas pandangan, tetapi juga mengajarkan pentingnya kerja tim dan komunikasi dalam lingkungan digital. Pendidikan kini mengembangkan keterampilan yang mendukung pertumbuhan personal dan profesional, bukan sekadar akumulasi pengetahuan. Pendidikan harus beradaptasi dengan perubahan zaman untuk mempertahankan relevansinya. Transformasi digital tidak sekadar tentang teknologi, melainkan juga menciptakan lingkungan pembelajaran yang memungkinkan pengembangan keterampilan esensial. Hal ini memastikan siswa siap menghadapi tantangan dan meraih peluang dalam era digital yang berkembang pesat.

#### **4. Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas Pembelajaran**

Transformasi digital di bidang pendidikan membawa manfaat besar, termasuk peningkatan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Dengan teknologi analitik pembelajaran dan sistem manajemen pembelajaran (LMS), data kemajuan siswa dapat terkumpul dan dianalisis. Hal ini memungkinkan identifikasi pola belajar efektif dan penyesuaian strategi pengajaran. Dengan dasar bukti data konkret, institusi pendidikan dapat membuat keputusan yang lebih tepat. Dengan menggunakan alat analitik pembelajaran, sekolah dapat lebih mudah mengidentifikasi area-area yang memerlukan perhatian tambahan. Informasi tentang tingkat pemahaman siswa terhadap materi dapat digali lebih dalam, memungkinkan guru untuk memberikan intervensi yang tepat pada waktu yang tepat. Dengan demikian, analitik pembelajaran

tidak hanya membantu dalam memahami kebutuhan individu, tetapi juga dalam mengelola waktu dan sumber daya secara lebih efisien.

Penerapan sistem manajemen pembelajaran (LMS) memfasilitasi akses yang lebih mudah terhadap sumber belajar. Guru dapat mengunggah materi pelajaran, tugas, dan sumber daya lainnya secara *online*, memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dan mengakses informasi kapan pun dibutuhkan. Dengan demikian, LMS tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam distribusi materi, tetapi juga memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam proses pembelajaran. Dalam konteks ini, penting untuk diingat bahwa efisiensi tidak boleh dikorbankan demi efektivitas, dan sebaliknya. Transformasi digital dalam pendidikan memungkinkan integrasi yang seimbang antara keduanya. Dengan memanfaatkan teknologi secara bijak, institusi pendidikan dapat meningkatkan efisiensi dalam administrasi dan pengelolaan sumber daya, sementara pada saat yang sama memperkuat efektivitas pembelajaran melalui pemahaman yang lebih dalam tentang kebutuhan dan pola belajar siswa.

### **C. Prinsip-prinsip Transformasi Digital yang Berhasil**

Transformasi digital yang sukses memerlukan pendekatan yang terstruktur dan terarah di berbagai sektor kehidupan. Dalam bisnis, integrasi teknologi digital tidak hanya mengenai adopsi perangkat baru, tetapi juga transformasi proses bisnis dan budaya organisasi. Inovasi digital dapat meningkatkan efisiensi operasional, memperluas jangkauan pasar, dan meningkatkan pengalaman pelanggan. Di sektor pendidikan, penggunaan teknologi digital memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif dan terpersonalisasi. Ini melibatkan pengembangan kurikulum yang relevan dan pelatihan guru yang diperlukan untuk memaksimalkan manfaat teknologi. Dengan memanfaatkan teknologi, institusi pendidikan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan mempersiapkan siswa untuk tuntutan dunia yang semakin digital.

Sementara di tingkat pemerintahan, transformasi digital memungkinkan penyediaan layanan yang lebih efisien dan transparan kepada warga negara. Pendekatan yang terstruktur dalam mengadopsi teknologi digital dapat meningkatkan aksesibilitas dan responsivitas pemerintah terhadap kebutuhan masyarakat, serta meningkatkan pengelolaan data dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

## **1. Kepemimpinan yang Kuat dan Visi yang Jelas**

Kepemimpinan yang kuat dan visi yang jelas adalah pilar utama bagi kesuksesan transformasi digital. Menurut Ross *et al.* (2016), penting bagi pemimpin organisasi untuk memiliki visi yang tegas mengenai bagaimana teknologi dapat mendukung pencapaian tujuan organisasi. Lebih dari sekadar memiliki visi, pemimpin harus mampu mengilhami dan memotivasi anggota organisasi untuk terlibat secara aktif dalam perubahan tersebut. Dengan kepemimpinan yang kuat, tercipta lingkungan kerja yang mendorong inovasi, percobaan, dan pembelajaran berkelanjutan. Visi yang kuat menjadi pemandu bagi setiap langkah dalam proses transformasi digital. Pemimpin yang memiliki visi yang jelas dapat mengkomunikasikan dengan jelas mengapa perubahan diperlukan dan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mencapai tujuan tersebut. Dengan demikian, anggota organisasi memiliki pemahaman yang mendalam tentang arah yang diinginkan dan merasa termotivasi untuk berkontribusi secara maksimal.

Kepemimpinan yang kuat juga menciptakan budaya organisasi yang mendukung inovasi dan eksperimen. Ketika pemimpin memberikan contoh yang baik dengan mengambil risiko dan mencoba hal-hal baru, anggota organisasi cenderung merasa lebih nyaman untuk melakukan hal serupa. Hal ini menciptakan lingkungan yang dinamis di mana ide-ide baru didorong dan kemampuan untuk belajar dari kegagalan dihargai. Dengan demikian, kepemimpinan yang kuat dan visi yang jelas tidak hanya penting untuk memulai transformasi digital, tetapi juga untuk memastikan keberlanjutan dan kesuksesannya. Melalui kepemimpinan yang inspiratif dan visi yang jelas, organisasi dapat mengatasi tantangan yang muncul sepanjang perjalanan transformasi dan mencapai hasil yang diinginkan.

## **2. Komitmen Terhadap Inovasi dan Perubahan**

Transformasi digital menjadi imperatif bagi organisasi modern demi keberlangsungan dan daya saingnya. Berman dan Marshall (2019) menekankan pentingnya komitmen pada inovasi dan kemampuan mengatasi resistensi terhadap perubahan. Mengubah paradigma manusia yang cenderung mempertahankan status quo memerlukan kepemimpinan visioner dan komitmen yang kuat dari seluruh organisasi.

Dengan demikian, organisasi dapat menjadi pelopor dalam era digital. Selain mengatasi resistensi, organisasi juga perlu menciptakan budaya yang mendukung eksperimen dan pembelajaran berkelanjutan. Budaya inovasi yang inklusif memungkinkan anggota organisasi untuk merasa nyaman dalam mencoba hal-hal baru tanpa takut akan hukuman atau penilaian negatif. Di sinilah pentingnya peran pemimpin dalam menciptakan lingkungan yang mendukung kesalahan yang diakui dan dipelajari sebagai bagian dari proses belajar. Dengan budaya yang mendukung eksperimen, organisasi dapat meningkatkan kemampuan adaptasinya dan mempercepat proses inovasi.

Organisasi yang berhasil dalam transformasi digital juga harus mampu mengadopsi pendekatan yang terbuka terhadap ide-ide baru dan cara kerja yang berbeda. Ini berarti tidak hanya menerima ide-ide dari internal organisasi, tetapi juga memperhatikan inovasi yang muncul dari luar organisasi, seperti melalui kemitraan atau kolaborasi dengan pihak eksternal. Mengadopsi pendekatan terbuka ini dapat membawa kesegaran baru ke dalam organisasi dan memperluas pandangan terhadap potensi inovasi. Dengan demikian, komitmen terhadap inovasi dan perubahan menjadi fondasi yang vital dalam perjalanan transformasi digital sebuah organisasi. Dengan mengatasi resistensi, menciptakan budaya yang mendukung eksperimen, dan mengadopsi pendekatan terbuka terhadap ide-ide baru, organisasi dapat membuka jalan menuju kesuksesan dalam menghadapi tantangan dan peluang yang ditawarkan oleh era digital.

### **3. Fokus pada Pengalaman Pengguna**

Transformasi digital telah mengubah paradigma bisnis di berbagai sektor, dengan pengalaman pengguna menjadi fokus utama bagi organisasi yang ingin meraih kesuksesan dalam era digital ini. Menurut penelitian oleh Brown dan Hagel (2023), organisasi yang berhasil dalam transformasi digital adalah yang mampu memberikan pengalaman yang personal, mudah, dan relevan bagi pelanggan. Tidak hanya berfokus pada kehadiran di platform *online* atau aplikasi *mobile*, tetapi juga pada bagaimana bisa memperkuat koneksi emosional dengan pelanggan melalui layanan digital yang disediakan. Pentingnya pengalaman pengguna bukan hanya sebatas menciptakan antarmuka yang menarik secara visual, tetapi juga tentang memahami kebutuhan dan preferensi pelanggan secara mendalam. Dengan memahami

pelanggan secara lebih baik, organisasi dapat merancang solusi yang lebih tepat sasaran dan memberikan nilai tambah yang signifikan. Hal ini tidak hanya memungkinkan organisasi untuk memenangkan loyalitas pelanggan, tetapi juga meningkatkan retensi, yang pada gilirannya dapat menghasilkan pertumbuhan yang berkelanjutan dalam jangka panjang.

Pada konteks yang lebih luas, fokus pada pengalaman pengguna juga mencakup upaya untuk menciptakan proses yang lebih efisien dan intuitif bagi pelanggan. Dengan menyederhanakan interaksi pelanggan dengan produk atau layanan melalui platform digital, organisasi dapat memastikan bahwa pelanggan merasa dihargai dan didukung dalam setiap langkah perjalanan. Dengan demikian, pengalaman pengguna yang baik tidak hanya menciptakan kesan positif yang tahan lama, tetapi juga memperkuat posisi kompetitif organisasi di pasar yang semakin kompetitif. Untuk mencapai kesuksesan dalam fokus pada pengalaman pengguna, organisasi perlu mengadopsi pendekatan yang holistik dan terus menerus beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan perubahan kebutuhan pelanggan. Dengan tetap mengutamakan pengalaman pengguna sebagai prioritas utama, organisasi dapat memposisikan diri sebagai pemimpin dalam industri dan menghasilkan nilai tambah yang berkelanjutan bagi semua pemangku kepentingan.

#### **4. Penggunaan Data dan Analitik**

Penggunaan data dan analitik menjadi inti dari transformasi digital yang sukses. Brynjolfsson dan McAfee (2014) menegaskan bahwa organisasi yang mampu mengumpulkan, menganalisis, dan memanfaatkan data secara efektif, meraih keunggulan kompetitif dalam pengambilan keputusan berbasis data. Dengan keputusan yang didasarkan pada bukti data, dapat mengidentifikasi tren dan peluang yang terlewatkan oleh pesaing, serta merespons perubahan pasar dengan cepat. Tidak hanya itu, penggunaan data dan analitik juga membantu organisasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional. Dengan memanfaatkan data secara optimal, organisasi dapat mengidentifikasi area di mana proses bisnis dapat dioptimalkan, mengarah pada peningkatan produktivitas dan penghematan biaya yang signifikan. Lebih jauh lagi, analitik memungkinkan organisasi untuk memahami perilaku pelanggan dan tren pasar dengan lebih baik, memungkinkan untuk merancang strategi pemasaran yang lebih efektif dan menyasar pasar yang tepat dengan produk dan layanan yang sesuai.

Penggunaan data dan analitik juga memungkinkan organisasi untuk meningkatkan ketepatan dalam pengambilan keputusan. Dengan analisis yang mendalam terhadap data, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi dan akurat, mengurangi risiko kesalahan atau keputusan yang kurang tepat. Ini dapat mengarah pada hasil yang lebih baik secara keseluruhan, memperkuat posisi organisasi di pasar dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Penggunaan data dan analitik telah membuka peluang baru bagi organisasi untuk meningkatkan kinerja dan tetap kompetitif dalam era digital. Dengan mengumpulkan, menganalisis, dan menggunakan data secara efektif, organisasi dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk memperbaiki proses bisnis, memahami pasar dengan lebih baik, dan membuat keputusan yang lebih baik secara keseluruhan. Hal ini tidak hanya memperkuat posisi dalam industri, tetapi juga membantu untuk tetap relevan dan adaptif dalam menghadapi perubahan yang terus menerus.



## BAB III

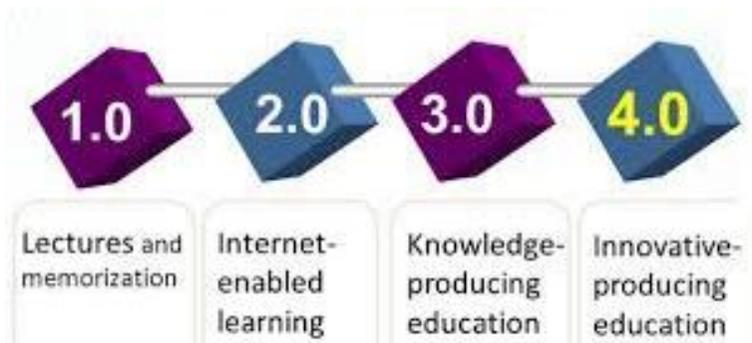
# EDUCATION 4.0

Pendidikan telah menjalani transformasi yang signifikan sejalan dengan kemajuan teknologi digital dan perubahan dalam tuntutan masyarakat serta pasar kerja. Konsep *Education 4.0* muncul sebagai respons terhadap dinamika ini, menggambarkan evolusi pendidikan menuju era digital yang lebih terkoneksi dan adaptif. Dalam paradigma ini, integrasi teknologi digital, seperti kecerdasan buatan dan analitik data, menjadi kunci dalam setiap aspek pendidikan, mulai dari kurikulum hingga proses pengajaran.

### A. Konsep dan Karakteristik *Education 4.0*

Edukasi 4.0 muncul sebagai respons progresif terhadap perubahan yang ditimbulkan oleh revolusi industri 4.0, menandai titik balik penting dalam evolusi pendidikan. Konsep ini mengadopsi pendekatan yang terkoneksi, adaptif, dan relevan, mengakui bahwa pembelajaran tidak lagi terbatas pada dinding kelas tradisional tetapi mencakup jaringan global yang terus berkembang.

Gambar 3. Edukasi 4.0



Keterampilan abad ke-21 menjadi sorotan utama dalam pendekatan ini, dengan fokus pada kreativitas, pemecahan masalah, keterampilan interpersonal, dan pemikiran kritis. Pendidikan 4.0 bukan

hanya tentang mengejar kemajuan teknologi, tetapi juga tentang membentuk individu yang dapat berhasil beradaptasi dan berinovasi dalam lingkungan yang terus berubah. Penguatan pendidikan karakter menjadi fokus utama di era revolusi industri, di mana pengaruh teknologi pada anak-anak membutuhkan kontrol yang ketat dari guru dan orang tua. Kolaborasi lintas sektor menjadi kunci dalam mewujudkan visi Edukasi 4.0, memfasilitasi aliran pengetahuan dinamis dan integrasi erat antara teori dan praktik. Lembaga pendidikan berperan sebagai pusat inovasi, menghubungkan pemangku kepentingan untuk menciptakan solusi pendidikan yang relevan secara sosial dan berkelanjutan (La ode Onde *et al.*, 2020).

## **1. Integrasi Teknologi Digital**

Integrasi teknologi digital berperan sentral dalam transisi pendidikan menuju *Education 4.0*. Berdasarkan penelitian Tayarani (2020), pendidikan modern mengadopsi kecerdasan buatan, analitik data, pembelajaran adaptif, dan realitas virtual. Tujuannya adalah meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan personalisasi pengalaman siswa, melampaui paradigma tradisional buku teks dan ruang kelas. Salah satu aspek penting dari integrasi teknologi digital dalam pendidikan adalah kemampuannya untuk menyediakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan bagi siswa. Dengan adopsi teknologi seperti realitas virtual, misalnya, siswa dapat mengalami situasi dan lingkungan belajar yang sulit diwujudkan dalam setting kelas konvensional. Ini membantu meningkatkan keterlibatan siswa dan memperdalam pemahaman terhadap materi pelajaran.

Pendidikan 4.0 juga memungkinkan personalisasi yang lebih besar dalam pembelajaran. Melalui analitik data dan pembelajaran adaptif, guru dapat menyesuaikan pengalaman belajar untuk setiap siswa sesuai dengan kebutuhan dan tingkat kemampuan. Ini tidak hanya membantu siswa untuk mencapai potensi maksimal, tetapi juga membantu mengatasi kesenjangan dalam pembelajaran. Integrasi teknologi digital memperbaiki efektivitas dan personalisasi pembelajaran, serta membuka aksesibilitas yang lebih luas. Platform *online* dan sumber daya digital memungkinkan pendidikan untuk dijangkau dari berbagai latar belakang dan wilayah geografis, mengurangi hambatan fisik dalam akses pendidikan. Ini memfasilitasi akses lebih luas terhadap pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

di era digital, mendorong transformasi pendidikan menuju *Education 4.0*, dengan manfaat signifikan bagi siswa, guru, dan masyarakat.

## **2. Pembelajaran Berpusat pada Siswa**

Pendidikan 4.0 mewakili pergeseran paradigma yang signifikan dalam dunia pendidikan, dengan menempatkan fokus utama pada siswa sebagai pusat dari proses pembelajaran. Menurut Kivunja (2015), pendekatan ini menandai akhir dari pendidikan "satu ukuran untuk semua", di mana pengajaran berorientasi pada guru dan kurikulum standar. Sebaliknya, pendidikan di era ini mengutamakan pemahaman yang lebih mendalam terhadap kebutuhan, minat, dan gaya belajar unik dari setiap individu siswa. Pentingnya pendekatan berpusat pada siswa dalam pendidikan 4.0 diperkuat oleh kemampuan teknologi untuk memfasilitasi penyesuaian pengalaman pembelajaran. Dengan alat-alat yang tersedia, pendidik dapat merancang lingkungan belajar yang memungkinkan untuk responsif dan terpersonalisasi, memungkinkan setiap siswa untuk mencapai potensi maksimal. Ini berarti bahwa tidak lagi ada siswa yang terpinggirkan atau terabaikan dalam proses pembelajaran, karena setiap individu memiliki kesempatan untuk berkembang sesuai dengan kemampuannya sendiri.

Gambar 4. Pembelajaran yang Berpusat pada Siswa



Pendidikan berpusat pada siswa juga mendorong pembelajaran kolaboratif dan keterlibatan aktif dari siswa dalam proses pembelajaran. Dengan menempatkan siswa sebagai subjek yang aktif dalam membangun pengetahuan sendiri, pendekatan ini tidak hanya mempersiapkan untuk sukses dalam dunia yang terus berubah, tetapi juga membantu mengembangkan keterampilan seperti kerjasama, komunikasi, dan pemecahan masalah yang sangat penting di abad ke-21. Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dalam pendidikan 4.0 menjanjikan transformasi yang signifikan dalam cara kita melihat dan melaksanakan pendidikan. Dengan menyesuaikan pengalaman pembelajaran untuk setiap individu siswa, kita tidak hanya menciptakan lingkungan yang lebih inklusif dan responsif, tetapi juga mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tantangan masa depan dengan percaya diri dan keterampilan yang diperlukan.

### **3. Pengembangan Keterampilan Abad ke-21**

Pendidikan 4.0 menanggapi kebutuhan dunia kerja yang kompleks dengan fokus pada pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, dan literasi digital. Erstad dan Voogt (2018) membahas pentingnya kolaborasi dan komunikasi. Kurikulum dan metode pengajaran yang holistik diperlukan untuk memastikan siswa tidak hanya menguasai materi, tetapi juga memperoleh keterampilan esensial untuk menghadapi tantangan masa depan. Berbicara mengenai berpikir kritis, siswa diarahkan untuk menjadi pemikir yang analitis, mampu mengevaluasi informasi dengan kritis, serta mampu menyusun argumen yang kuat. Di samping itu, kreativitas dijunjung tinggi sebagai modal utama dalam menemukan solusi inovatif terhadap permasalahan kompleks. Kolaborasi juga menjadi aspek yang tak terpisahkan, di mana siswa diajak untuk belajar secara tim dan membangun keterampilan dalam bekerja sama dengan orang lain dari berbagai latar belakang.

Keterampilan komunikasi yang mencakup kemampuan menyampaikan ide secara jelas dan efektif, serta mampu mendengarkan dengan empati. Sementara itu, literasi digital menjadi bagian integral dalam lingkungan pembelajaran saat ini, di mana siswa tidak hanya perlu mahir dalam penggunaan teknologi, tetapi juga mampu memahami informasi yang disajikan dalam berbagai bentuk digital. Dengan demikian, pendidikan 4.0 bertujuan untuk menciptakan lulusan yang

tidak hanya memiliki pengetahuan akademis yang kuat, tetapi juga dilengkapi dengan keterampilan abad ke-21 yang diperlukan untuk sukses dalam berbagai bidang karier dan kehidupan. Ini menuntut pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pengembangan karakter dan keterampilan siswa secara menyeluruh, sehingga siap menghadapi tantangan masa depan yang tak terduga.

#### **4. Kolaborasi Lintas Sektor**

Era pendidikan 4.0 menandai pergeseran paradigma yang menekankan kolaborasi lintas sektor sebagai fondasi utama dalam memajukan inovasi pendidikan. Boltzi *et al.* (2020) membahas bahwa dalam konteks ini, pendidikan tidak lagi berdiri sendiri, melainkan menjadi bagian dari ekosistem yang melibatkan pendidikan formal, industri, pemerintah, dan masyarakat sipil. Pentingnya kolaborasi ini tidak hanya terletak pada menciptakan lingkungan pendidikan yang adaptif dan responsif, tetapi juga memperluas cakupan dan dampak pendidikan itu sendiri. Salah satu aspek utama kolaborasi lintas sektor adalah pembangunan infrastruktur teknologi. Ini melibatkan investasi dalam pengembangan dan penyebaran teknologi yang mendukung proses pembelajaran dan pengajaran yang inovatif. Infrastruktur teknologi yang solid membuka pintu bagi akses yang lebih luas terhadap pendidikan berkualitas dan memungkinkan eksperimen pendidikan yang lebih maju.

Pelatihan staf pengajar menjadi bagian integral dari kolaborasi ini. Dalam dunia yang terus berubah, pendidik harus terus memperbarui pengetahuan dan keterampilan untuk mengikuti perkembangan terkini dalam bidang pendidikan dan teknologi. Kolaborasi lintas sektor memfasilitasi pertukaran pengetahuan dan praktik terbaik antara pendidikan dan industri, memastikan bahwa staf pengajar memiliki keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tuntutan zaman. Namun tidak kalah pentingnya, kolaborasi lintas sektor juga diperlukan dalam pengembangan kebijakan pendidikan yang progresif. Kebijakan yang mendukung inovasi dan eksperimen dalam pendidikan tidak hanya mempercepat adaptasi terhadap perubahan, tetapi juga menciptakan lingkungan yang kondusif bagi pengembangan solusi-solusi kreatif dan efektif dalam meningkatkan mutu pendidikan secara keseluruhan. Dengan demikian, kolaborasi lintas sektor bukanlah sekadar pilihan,

tetapi suatu keharusan dalam mewujudkan visi pendidikan yang relevan, inklusif, dan berkelanjutan di era pendidikan 4.0.

## **B. Integrasi teknologi dalam Kurikulum Pendidikan**

Di era *Education 4.0*, integrasi teknologi dalam kurikulum pendidikan menjadi keharusan tak terhindarkan. Pendekatan ini memungkinkan pembelajaran adaptif, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan siswa masa kini. Dengan teknologi, akses terhadap informasi dan sumber belajar lebih luas, memungkinkan siswa belajar sesuai dengan tempo dan gaya belajar individu. Pembelajaran yang didasarkan pada teknologi tidak hanya menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan menyenangkan, tetapi juga membantu siswa mengembangkan keterampilan yang relevan dengan dunia nyata. Dalam hal ini, pembelajaran daring melalui platform-platform interaktif memungkinkan siswa terlibat dalam diskusi, kolaborasi, dan proyek bersama secara virtual, mengatasi batasan geografis dan waktu.

Integrasi teknologi memastikan kurikulum pendidikan tetap relevan dengan perkembangan terkini. Dengan mengikuti tren teknologi, pendidik dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi tuntutan dunia kerja yang semakin digital. Ini berarti siswa memiliki kesempatan untuk mempelajari keterampilan seperti pemrograman, analisis data, dan desain digital, yang menjadi esensial dalam industri masa depan. Dengan demikian, integrasi teknologi dalam kurikulum pendidikan menjadi strategi kunci dalam memastikan bahwa siswa siap menghadapi tantangan dan peluang di masa depan yang berubah dengan cepat.

### **1. Peran Teknologi sebagai Alat Pembelajaran yang Mendukung**

Integrasi teknologi dalam kurikulum pendidikan telah membuka pintu bagi peran yang sangat penting: sebagai alat pembelajaran yang mendukung. Dalam konteks ini, teknologi tidak hanya menjadi tambahan di ruang kelas, tetapi sebuah sumber daya vital yang memperkaya pengalaman belajar siswa. Sebagai contoh, menurut Kearney *et al.* (2022), perangkat seperti komputer, tablet, dan perangkat *mobile* telah mengubah cara kita mengakses informasi dan belajar. Dengan teknologi ini, siswa dapat dengan mudah mengakses beragam sumber daya pembelajaran, mulai dari teks digital hingga aplikasi

interaktif. Lebih jauh lagi, penggunaan teknologi memungkinkan adanya variasi dalam cara siswa belajar. Siswa dapat memilih sumber daya yang sesuai dengan gaya belajar, yang memungkinkan pengalaman pembelajaran yang lebih dipersonalisasi. Sebagai contoh, siswa yang lebih visual dapat memanfaatkan animasi atau video, sementara siswa auditori lebih suka mendengarkan podcast atau rekaman audio. Dengan demikian, teknologi membantu menciptakan lingkungan belajar yang inklusif dan memperhatikan kebutuhan individual setiap siswa.

Teknologi juga meningkatkan interaksi antara guru dan siswa. Melalui platform pembelajaran *online* atau aplikasi khusus, guru dapat memberikan umpan balik secara langsung, memfasilitasi diskusi, dan bahkan mengadakan kelas virtual. Ini membuka peluang baru untuk koneksi antara guru dan siswa di luar ruang kelas tradisional, memperluas pengalaman belajar. Teknologi juga mempersiapkan siswa untuk dunia yang semakin terhubung secara digital. Dengan menggunakan alat-alat teknologi sejak dini, siswa dapat mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk sukses di era digital, seperti literasi digital, pemecahan masalah teknologi, dan kerja kolaboratif secara *online*. Dengan demikian, peran teknologi sebagai alat pembelajaran yang mendukung tidak hanya memperkaya pengalaman belajar siswa saat ini, tetapi juga mempersiapkan untuk masa depan yang penuh dengan teknologi.

## **2. Pembelajaran Berbasis Proyek dan Kolaboratif**

Integrasi teknologi dalam kurikulum pendidikan membuka pintu bagi metode pembelajaran yang dinamis dan relevan, seperti pembelajaran berbasis proyek dan kolaboratif. Roblyer dan Doering (2023) membahas bahwa teknologi seperti platform daring dan media sosial memungkinkan siswa terlibat dalam proyek autentik dan kolaboratif, memfasilitasi kerja sama antara siswa, guru, dan ahli di luar kelas, serta menjembatani pembelajaran dengan kehidupan nyata. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran berbasis proyek dan kolaboratif juga mempromosikan keterlibatan aktif siswa. Melalui platform daring dan aplikasi berbagi dokumen, siswa dapat secara langsung terlibat dalam proses pembelajaran, daripada menjadi hanya penerima informasi, dapat berkontribusi pada proyek, menyumbangkan ide-ide, dan belajar dari pengalaman praktis yang didapatkan. Hal ini tidak hanya meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga mengembangkan

keterampilan pemecahan masalah dan kritis yang sangat berharga di dunia nyata.

Pembelajaran berbasis proyek dan kolaboratif dengan dukungan teknologi memungkinkan pengembangan keterampilan sosial siswa. Dalam kerangka kerja kolaboratif, siswa belajar untuk berkomunikasi secara efektif, bekerja dalam tim, dan menghargai kontribusi setiap anggota, juga belajar untuk mengelola konflik dan mencapai kesepakatan bersama, keterampilan yang sangat penting dalam lingkungan profesional dan sosial di masa depan. Dengan demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk sukses di dunia nyata. Melalui pembelajaran berbasis proyek dan kolaboratif, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan dan keterampilan akademis, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial dan pemecahan masalah yang esensial untuk menghadapi tantangan masa depan.

### **3. Pembelajaran Adaptif dan Personalisasi**

Integrasi teknologi dalam dunia pendidikan membuka pintu bagi pengembangan metode pembelajaran yang adaptif dan personalisasi. Spector (2014) membahas peran penting teknologi seperti pembelajaran adaptif yang menggunakan algoritma untuk menyesuaikan materi pembelajaran sesuai dengan tingkat pemahaman dan kebutuhan masing-masing siswa secara individual. Dengan adanya teknologi ini, guru dapat mengidentifikasi kebutuhan unik setiap siswa dan menyajikan materi dengan cara yang paling sesuai. Hal ini mengarah pada pengalaman belajar yang lebih efektif dan terfokus. Selain itu, kemajuan teknologi juga memberikan kemampuan kepada guru untuk melacak perkembangan siswa secara *real-time*. Dengan alat analisis yang tepat, guru dapat memantau kemajuan siswa secara langsung dan memberikan umpan balik yang lebih relevan dan tepat waktu. Ini membantu siswa untuk memahami di mana berada dalam proses pembelajaran dan memberikan kesempatan untuk melakukan penyesuaian yang diperlukan dalam pendekatan pembelajaran.

Pembelajaran yang adaptif dan personalisasi juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengambil kontrol lebih besar atas pengalaman belajar. Dengan teknologi yang memungkinkan akses ke berbagai sumber daya pendidikan, siswa dapat memilih materi yang sesuai dengan minat dan gaya belajar sendiri. Hal ini tidak hanya

meningkatkan motivasi dalam belajar, tetapi juga memungkinkan untuk berkembang secara pribadi sesuai dengan kebutuhan dan tujuan sendiri. Dengan demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran membuka jalan bagi pembelajaran yang lebih adaptif dan personal. Dengan algoritma pembelajaran adaptif dan kemampuan guru untuk memberikan umpan balik yang tepat waktu, pengalaman belajar dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu setiap siswa.

#### **4. Pengembangan Keterampilan Teknologi dan Literasi Digital**

Integrasi teknologi dalam kurikulum pendidikan tak sekadar memperkenalkan perangkat keras dan lunak kepada siswa. Pentingnya juga membekali dengan keterampilan menghadapi dunia terhubung. Menurut Mishra dan Koehler (2016), ini termasuk kemampuan menggunakan teknologi secara bijak: mencari, menilai, dan menggunakan informasi daring dengan efektif. Siswa juga harus memahami implikasi etis dan sosial dari penggunaan teknologi. Pentingnya pengembangan keterampilan teknologi dan literasi digital tercermin dalam tuntutan yang semakin meningkat di masyarakat dan pasar kerja modern. Kurikulum pendidikan harus merespons ini dengan menyediakan pembelajaran yang terstruktur untuk memastikan bahwa siswa memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan. Ini mencakup pemahaman tentang dasar-dasar teknologi, tetapi juga kemampuan untuk beradaptasi dengan cepat dengan perkembangan baru dalam teknologi.

Pengembangan keterampilan teknologi tidak hanya tentang pengenalan terhadap alat-alat baru. Hal ini juga melibatkan pengajaran tentang cara berpikir kritis, memecahkan masalah, dan berkolaborasi dalam konteks teknologi. Misalnya, siswa perlu diajarkan bagaimana mengevaluasi kebenaran informasi *online* dan mengenali potensi risiko dan ancaman yang terkait dengan keberadaan digital. Oleh karena itu, integrasi teknologi dalam kurikulum pendidikan haruslah lebih dari sekadar pelajaran terpisah. Ini harus menjadi bagian integral dari setiap mata pelajaran, memperkuat dan meningkatkan pembelajaran yang ada dengan memanfaatkan kekuatan teknologi. Dengan demikian, siswa akan siap untuk menghadapi tantangan dan peluang yang ditawarkan oleh era digital yang terus berkembang ini.

## C. Pendidikan Berbasis Keterampilan dan Inovasi

Pendidikan berbasis keterampilan dan inovasi menempatkan penekanan pada pengembangan keterampilan praktis yang relevan dengan kebutuhan zaman, bukan hanya pemahaman teoritis semata. Melalui pembelajaran aktif, kolaboratif, dan aplikatif, siswa didorong untuk berpikir kritis dan kreatif, mempersiapkan untuk menjadi anggota produktif dalam pasar kerja yang dinamis. Selain itu, pendekatan ini menciptakan lingkungan yang merangsang potensi inovatif siswa dengan memberikan kesempatan untuk eksperimen dan penemuan. Siswa diajarkan untuk mengatasi ketakutan akan kegagalan dan melihatnya sebagai bagian dari proses pembelajaran yang membangun, memperkuat rasa percaya diri dan nilai-nilai ketangguhan.

Integrasi teknologi dalam pendidikan berbasis keterampilan dan inovasi memperluas akses terhadap informasi dan menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam. Dengan memanfaatkan teknologi, pendidikan dapat menjadi lebih dinamis dan adaptif, sesuai dengan kebutuhan dan minat individu siswa. Hasilnya, pendidikan semacam ini tidak hanya menciptakan pembelajar yang terampil dan inovatif, tetapi juga membentuk individu yang siap menghadapi tantangan masa depan dengan keyakinan dan ketangguhan.

### 1. Pengembangan Keterampilan Abad ke-21

Pendidikan abad ke-21 menanggapi dinamika modern dengan fokus pada keterampilan. Erstad dan Voogt (2018) menekankan pentingnya berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, literasi digital, dan pemecahan masalah. Kurikulum saat ini dirancang untuk mendukung pengembangan keterampilan tersebut melalui pengalaman belajar mendalam dan proyek yang relevan bagi siswa. Dalam mendesain kurikulum responsif terhadap kebutuhan keterampilan abad ke-21, langkah-langkah integratif ditempuh untuk menggabungkan pengetahuan konvensional dengan aplikasi dunia nyata. Guru berperan sebagai fasilitator utama, membimbing siswa dalam mengembangkan keterampilan, bukan sekadar menyampaikan informasi. Hal ini memastikan pengalaman belajar yang bermakna dan relevan, mempersiapkan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks yang sesuai.

Aktivitas pembelajaran yang dirancang dengan cermat memungkinkan siswa untuk mengasah keterampilan abad ke-21 secara menyeluruh. Misalnya, proyek kolaboratif mengharuskan siswa untuk bekerja sama dalam menyelesaikan tugas kompleks, sementara diskusi terbuka memperkuat kemampuan komunikasi dan berpikir kritis. Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak hanya meningkatkan literasi digital, tetapi juga membuka ruang bagi kreativitas dan inovasi. Pendidikan berbasis keterampilan abad ke-21 memberikan landasan yang kokoh bagi pengembangan siswa sebagai individu yang tangguh dan siap menghadapi tantangan masa depan. Dengan fokus pada keterampilan esensial ini, pendidikan memberikan persiapan yang komprehensif bagi siswa untuk sukses dalam menghadapi dunia yang terus berubah dan berkembang.

## **2. Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek**

Pendidikan berbasis keterampilan semakin menekankan pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Dalam metode ini, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga aktif terlibat dalam proyek-proyek autentik. Pembelajaran ini tidak hanya memberikan pengalaman praktis, tapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Siswa dihadapkan pada tantangan yang memerlukan pemikiran kreatif dan strategis untuk mencapai tujuan proyek. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek juga dapat merangsang minat siswa dalam pembelajaran. Dengan terlibat dalam proyek-proyek yang memiliki relevansi langsung dengan kehidupan, siswa cenderung lebih terlibat secara emosional dan mental. Hal ini dapat meningkatkan motivasi intrinsik dalam belajar, karena melihat nilai nyata dari apa yang dipelajari dan bagaimana pengetahuan dan keterampilan tersebut dapat diterapkan dalam situasi dunia nyata.

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek mempersiapkan siswa untuk menghadapi tuntutan dunia kerja yang semakin kompleks. Dalam lingkungan kerja saat ini, keterampilan seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah menjadi sangat dihargai. Dengan terlibat dalam proyek-proyek yang menuntut penerapan keterampilan ini, siswa dapat mengembangkan kemampuan untuk beradaptasi dan berhasil dalam berbagai situasi profesional di masa depan. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran berbasis proyek bukan hanya tentang memberikan pengetahuan, tetapi juga tentang membentuk keterampilan

dan sikap yang diperlukan bagi siswa untuk menjadi pemimpin dan inovator masa depan. Ini adalah langkah menuju pendidikan yang lebih holistik dan relevan dengan kebutuhan zaman yang terus berkembang.

### **3. Inovasi dalam Proses Pembelajaran**

Pendidikan berbasis inovasi menekankan penerapan teknologi dan strategi pembelajaran baru untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Menurut Bond *et al.* (2017), inovasi ini melibatkan berbagai alat dan platform seperti pembelajaran daring, simulasi, realitas virtual, dan kecerdasan buatan. Teknologi ini bertujuan untuk menciptakan interaksi dinamis antara guru dan siswa serta memperkaya pengalaman belajar siswa melalui konten multimedia yang menarik. Pendidikan inovatif mengintegrasikan pembelajaran daring sebagai aspek kunci. Platform ini menghapus batasan geografis dan waktu, memungkinkan akses materi secara fleksibel. Lebih lanjut, menciptakan lingkungan inklusif di mana siswa dari berbagai latar belakang terlibat secara aktif, mendukung perkembangan individu sesuai preferensi dan kebutuhan.

Pembelajaran inovatif kini mengintegrasikan simulasi dan realitas virtual sebagai sarana pengajaran yang kaya dan realistis. Dalam pelajaran sains, misalnya, siswa dapat menjalani eksperimen virtual, menyaksikan fenomena alam yang kompleks tanpa harus meninggalkan kelas. Hal ini membuka peluang baru bagi pembelajaran yang menyenangkan dan menyeluruh, memungkinkan siswa terlibat dalam pengalaman belajar yang mendalam. Teknologi kecerdasan buatan berperan penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan menyediakan pengajaran yang disesuaikan secara individual. Sistem cerdas menganalisis pola belajar siswa untuk memberikan rekomendasi yang sesuai, membuat pembelajaran menjadi lebih personal dan efisien. Dengan inovasi ini, pendidikan dapat memanfaatkan potensi teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan memastikan pengalaman terbaik bagi setiap siswa.

### **4. Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif**

Pendidikan modern menekankan pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif sebagai respons terhadap kompleksitas dan perubahan yang berkelanjutan. Trilling dan Fadel (2019) menekankan bahwa pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan

menyelesaikan masalah, tetapi juga membentuk siswa menjadi pemikir yang mandiri, reflektif, dan inovatif. Pendidikan berbasis keterampilan dan inovasi menjadi landasan untuk mempersiapkan generasi mendatang menghadapi ketidakpastian masa depan. Keterampilan berpikir kritis memungkinkan siswa mengevaluasi informasi dengan skeptis, sementara keterampilan berpikir kreatif memungkinkan melihat masalah dari berbagai sudut pandang dan menemukan solusi inovatif. Dengan kombinasi ini, siswa tidak hanya menjadi konsumen pasif informasi, tetapi juga pencipta solusi yang mampu menghadapi kompleksitas dunia nyata dengan sikap skeptis yang sehat.

Pada konteks pembelajaran, pendekatan yang mendorong keterampilan berpikir kritis dan kreatif sering kali melibatkan pengalaman belajar yang aktif dan kolaboratif. Misalnya, proyek berbasis masalah, diskusi kelompok, dan simulasi dunia nyata dapat merangsang siswa untuk berpikir secara mendalam dan kreatif tentang materi pelajaran. Selain itu, guru memiliki peran penting dalam menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan keterampilan ini dengan memberikan umpan balik yang konstruktif dan memfasilitasi refleksi siswa. Dengan demikian, pendidikan berbasis keterampilan dan inovasi bukan hanya tentang mempersiapkan siswa untuk menghadapi tes atau memperoleh pekerjaan, tetapi juga tentang memberdayakan menjadi individu yang mampu berpikir secara kritis dan kreatif dalam menghadapi tantangan kehidupan sehari-hari dan menyumbangkan ide-ide inovatif untuk memajukan masyarakat secara keseluruhan.



## **BAB IV**

# **MENGUKUR KESIAPAN SEKOLAH DALAM TRANSFORMASI DIGITAL**

---

Kesiapan sekolah untuk transformasi digital membutuhkan penelusuran menyeluruh pada infrastruktur teknologi dan sumber daya manusia yang terlatih (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2023). Namun, fokus tidak boleh hanya pada teknologi; kebijakan pendidikan yang mendukung dan budaya organisasi inovatif juga krusial (Pelgrum & Law, 2023) dalam memastikan keberhasilan integrasi teknologi dalam proses pembelajaran.

### **A. Penilaian Kesiapan Teknologi**

Penilaian kesiapan teknologi di sekolah adalah krusial untuk keberhasilan organisasi. Ini memungkinkan gambaran komprehensif tentang adopsi dan manfaat teknologi. Identifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman memungkinkan peningkatan infrastruktur, sumber daya manusia, kebijakan, dan budaya organisasi secara efektif. Penilaian kesiapan teknologi sekolah membantu optimalisasi pemanfaatan sumber daya dengan mengevaluasi infrastruktur dan kemampuan staf. Ini memastikan sistem yang memadai dan memperhitungkan keterampilan personel dalam mengoperasikan teknologi untuk pembelajaran yang efektif.

Penilaian kesiapan teknologi memacu pengembangan kebijakan dan budaya organisasi yang mendukung inovasi di sekolah. Dengan memahami tantangan dan peluangnya, sekolah dapat merumuskan kebijakan terukur untuk integrasi teknologi dalam kurikulum dan praktik pengajaran. Budaya yang mendukung eksplorasi teknologi memastikan semua pihak merasa nyaman dan termotivasi dalam mengadopsi perubahan tersebut.

## **1. Infrastruktur Teknologi**

Infrastruktur teknologi dalam pendidikan memainkan peran penting dalam memastikan bahwa proses pembelajaran berjalan secara efektif dan inklusif. Penilaian kesiapan teknologi suatu institusi pendidikan harus mencakup evaluasi infrastruktur teknologi yang tersedia, termasuk akses internet, perangkat keras, dan perangkat lunak pendukung pembelajaran. Menurut Pelgrum dan Law (2023), keberadaan infrastruktur yang memadai merupakan prasyarat esensial dalam penerapan teknologi dalam pembelajaran. Tanpa infrastruktur yang baik, penggunaan teknologi dalam pendidikan tidak akan dapat memberikan hasil yang optimal.

Salah satu elemen utama dalam infrastruktur teknologi adalah akses internet yang stabil dan cepat. Internet yang handal memungkinkan komunikasi yang lancar antara siswa dan guru serta mendukung akses ke sumber daya pembelajaran digital. Dalam era pembelajaran berbasis teknologi, konektivitas yang buruk dapat menjadi hambatan besar dalam proses belajar-mengajar. Oleh karena itu, institusi pendidikan harus memastikan bahwa jaringan internetnya memiliki kecepatan dan kapasitas yang cukup untuk mendukung berbagai aktivitas digital, seperti kelas daring, akses materi pembelajaran, dan penggunaan platform kolaborasi.

Keberadaan perangkat keras yang memadai juga merupakan faktor krusial dalam infrastruktur teknologi pendidikan. Komputer, laptop, tablet, dan perangkat lainnya harus tersedia dalam jumlah yang cukup agar semua siswa memiliki akses yang setara terhadap teknologi. Institusi pendidikan perlu memastikan bahwa perangkat keras yang digunakan memiliki spesifikasi yang sesuai untuk mendukung berbagai aplikasi pembelajaran. Penggunaan perangkat keras yang tidak memadai dapat menghambat efektivitas pembelajaran digital, terutama dalam kegiatan yang memerlukan pemrosesan data yang tinggi, seperti simulasi sains, desain grafis, atau pemrograman komputer.

Perangkat lunak pendukung pembelajaran juga menjadi aspek penting dalam evaluasi infrastruktur teknologi. Aplikasi pembelajaran yang inovatif, sistem manajemen pembelajaran (LMS) yang terintegrasi, serta perangkat lunak produktivitas seperti pengolah kata, spreadsheet, dan perangkat lunak presentasi sangat membantu dalam menciptakan lingkungan belajar yang dinamis. Dengan adanya LMS yang baik, guru dapat dengan mudah mengelola materi pembelajaran, memberikan tugas,

serta mengevaluasi kemajuan siswa. Selain itu, pembaruan dan pemeliharaan perangkat lunak secara berkala perlu dilakukan agar selalu relevan dengan kebutuhan pembelajaran yang terus berkembang.

Pemeliharaan infrastruktur teknologi juga harus diperhatikan untuk memastikan keberlanjutan penggunaannya. Infrastruktur yang tidak dirawat dengan baik akan mengalami penurunan kualitas seiring waktu, yang pada akhirnya dapat menghambat proses pembelajaran. Oleh karena itu, institusi pendidikan perlu memiliki strategi pemeliharaan yang mencakup perbaikan perangkat keras, pembaruan perangkat lunak, serta peningkatan kapasitas jaringan internet sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, pelatihan bagi tenaga pendidik dalam penggunaan teknologi juga harus menjadi bagian dari strategi implementasi infrastruktur teknologi. Guru dan staf harus dibekali dengan keterampilan yang cukup agar dapat memanfaatkan teknologi secara optimal dalam pembelajaran.

Aspek kebijakan dan dukungan administratif juga berperan dalam keberhasilan implementasi infrastruktur teknologi. Institusi pendidikan harus memiliki kebijakan yang jelas mengenai penggunaan teknologi dalam pembelajaran, termasuk regulasi mengenai keamanan data, privasi siswa, serta etika penggunaan internet. Dukungan dari pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya dalam bentuk pendanaan dan kebijakan yang berpihak pada pendidikan berbasis teknologi juga menjadi faktor penentu keberlanjutan infrastruktur teknologi.

Dengan memastikan ketersediaan akses internet yang stabil, perangkat keras yang memadai, serta perangkat lunak pembelajaran yang sesuai, institusi pendidikan dapat membangun fondasi teknologi yang kuat. Infrastruktur teknologi yang kokoh tidak hanya memungkinkan akses yang lebih luas ke sumber daya digital, tetapi juga menjadi landasan bagi inovasi pembelajaran yang berkelanjutan. Dalam jangka panjang, investasi dalam infrastruktur teknologi yang memadai akan memberikan manfaat besar bagi institusi pendidikan dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif, interaktif, dan inklusif bagi seluruh siswa.

## **2. Ketersediaan Sumber Daya Manusia yang Terlatih**

Ketersediaan sumber daya manusia yang terlatih merupakan faktor krusial dalam memastikan kesiapan teknologi di sekolah.

Meskipun infrastruktur dan perangkat keras memainkan peran penting, tanpa tenaga pendidik yang memiliki kompetensi teknologi yang memadai, integrasi teknologi dalam proses pembelajaran tidak akan berjalan efektif. Seperti yang dikemukakan oleh Ertmer dan Ottenbreit-Leftwich (2023), pelatihan dan pengembangan profesional bagi staf pengajar menjadi elemen utama dalam meningkatkan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi secara optimal di dalam kelas. Dalam konteks ini, penilaian terhadap kompetensi teknologi staf pengajar menjadi langkah awal yang sangat penting. Evaluasi ini tidak hanya terbatas pada kemampuan dalam mengoperasikan perangkat keras atau menggunakan aplikasi tertentu, tetapi juga menilai bagaimana dapat mengintegrasikan teknologi dalam metode pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Dengan pendekatan ini, sekolah dapat mengidentifikasi area yang masih membutuhkan peningkatan serta menyesuaikan program pelatihan agar lebih efektif dan berdampak langsung pada kualitas pembelajaran.

Setiap tenaga pendidik memiliki tingkat pemahaman dan pengalaman yang berbeda dalam menggunakan teknologi. Oleh karena itu, pendekatan yang bersifat individual dalam menilai kebutuhan pelatihan menjadi sangat penting. Penilaian holistik terhadap kemampuan teknologi staf pengajar dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai aspek mana yang masih perlu ditingkatkan. Sebagai contoh, beberapa guru mungkin sudah terbiasa menggunakan perangkat lunak tertentu, tetapi masih kesulitan dalam mengadaptasikannya ke dalam strategi pembelajaran yang efektif. Sementara itu, ada juga yang mungkin belum memiliki keterampilan dasar dalam teknologi dan memerlukan pelatihan dari level yang lebih fundamental. Oleh karena itu, pengembangan program pelatihan yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap individu akan jauh lebih efektif dibandingkan dengan pelatihan yang bersifat umum dan tidak mempertimbangkan perbedaan tingkat kemampuan.

Penting juga untuk merancang program pengembangan profesional yang berkelanjutan. Teknologi terus berkembang dengan cepat, sehingga keterampilan yang dimiliki oleh tenaga pendidik harus terus diperbarui agar tetap relevan. Program pelatihan tidak boleh hanya bersifat sekali waktu, melainkan harus menjadi bagian dari strategi jangka panjang yang memastikan adanya peningkatan berkelanjutan dalam kompetensi staf pengajar. Salah satu cara untuk mencapai hal ini

adalah dengan mengadopsi pendekatan pembelajaran berbasis komunitas, di mana para guru dapat saling berbagi pengalaman, tantangan, dan solusi dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam kelas. Selain itu, pelatihan berbasis praktik langsung, seperti lokakarya atau pendampingan dengan mentor, juga dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan keterampilan tenaga pendidik secara nyata.

Keberlanjutan dalam pengembangan profesional juga dapat didukung dengan adanya kebijakan sekolah yang mendorong partisipasi aktif guru dalam pelatihan teknologi. Misalnya, sekolah dapat menyediakan insentif bagi guru yang aktif mengikuti pelatihan atau mengembangkan inovasi berbasis teknologi dalam pembelajaran. Dengan demikian, tenaga pendidik akan lebih termotivasi untuk terus belajar dan mengembangkan kemampuan. Pada akhirnya, ketika staf pengajar memiliki kompetensi yang memadai dalam bidang teknologi, akan lebih percaya diri dalam menggunakannya untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan siswa di era digital ini.

### **3. Kebijakan dan Tata Kelola Teknologi**

Kebijakan dan tata kelola teknologi merupakan aspek fundamental dalam evaluasi kesiapan teknologi di sekolah. Tidak hanya berfokus pada aspek teknis seperti perangkat keras dan infrastruktur digital, kesiapan teknologi juga harus mempertimbangkan keberadaan kebijakan yang jelas dan sistem tata kelola yang efektif. Seperti yang dikemukakan oleh Morrison (2018), kebijakan teknologi yang baik berfungsi untuk mengelola risiko, menjaga keamanan data, dan memastikan bahwa penggunaan teknologi di sekolah dilakukan secara etis dan sesuai dengan tujuan pendidikan. Tanpa regulasi yang jelas, penggunaan teknologi bisa menjadi tidak terarah, berpotensi menimbulkan risiko keamanan, serta menyebabkan ketidakefisienan dalam pemanfaatannya. Oleh karena itu, sekolah perlu melakukan penilaian yang komprehensif terhadap kebijakan keamanan teknologi yang diterapkan untuk memastikan bahwa sistem yang ada mampu melindungi pengguna dan datanya dari ancaman eksternal maupun internal.

Salah satu aspek penting dalam kebijakan dan tata kelola teknologi adalah aturan mengenai penggunaan perangkat di lingkungan sekolah. Sekolah perlu menentukan standar yang jelas terkait akses dan

pemanfaatan teknologi, termasuk kebijakan penggunaan perangkat pribadi dalam proses pembelajaran. Misalnya, beberapa sekolah mungkin mengizinkan siswa menggunakan perangkat pribadi seperti laptop atau tablet untuk keperluan belajar, sementara sekolah lainnya lebih memilih menggunakan perangkat yang telah disediakan oleh institusi. Kebijakan ini harus mencakup regulasi terkait pembatasan akses, aturan penggunaan internet, serta standar perilaku digital yang harus dipatuhi oleh siswa dan staf pengajar. Dengan memiliki kebijakan yang terstruktur, sekolah dapat memastikan bahwa teknologi digunakan secara produktif dan tidak menghambat proses pembelajaran. Selain itu, kebijakan ini juga dapat membantu mengurangi risiko penyalahgunaan teknologi, seperti plagiarisme, penyebaran informasi yang tidak sesuai, atau penggunaan perangkat untuk aktivitas yang tidak berkaitan dengan pendidikan.

Evaluasi kesiapan teknologi di sekolah juga harus mencakup prosedur manajemen data yang diterapkan. Dalam era digital, data menjadi aset yang sangat berharga, tetapi sekaligus juga rentan terhadap ancaman keamanan. Sekolah harus memiliki kebijakan yang mengatur bagaimana data siswa, guru, dan staf administratif dikumpulkan, disimpan, serta dilindungi dari akses yang tidak sah. Ini mencakup perlindungan terhadap informasi pribadi siswa, kebijakan penyimpanan data di cloud, serta prosedur keamanan dalam mengakses informasi digital. Dengan adanya regulasi yang kuat, risiko kebocoran data atau penyalahgunaan informasi pribadi dapat diminimalkan. Evaluasi terhadap kebijakan ini perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa prosedur yang diterapkan tetap efektif dan sesuai dengan standar keamanan yang terus berkembang.

Dunia teknologi terus mengalami perubahan pesat, sehingga kebijakan dan tata kelola yang diterapkan oleh sekolah tidak boleh bersifat statis. Sekolah perlu memperbarui kebijakan secara berkala agar tetap relevan dengan perkembangan teknologi terbaru. Hal ini mencakup pembaruan dalam aspek keamanan siber, regulasi terkait penggunaan kecerdasan buatan dalam pendidikan, serta kebijakan perlindungan privasi yang mengikuti regulasi nasional maupun internasional. Dengan mengadopsi pendekatan yang dinamis dalam tata kelola teknologi, sekolah tidak hanya dapat memanfaatkan teknologi secara optimal dalam proses pembelajaran, tetapi juga dapat melindungi kepentingan siswa dan tenaga pendidik. Pada akhirnya, kebijakan dan tata kelola yang

efektif akan memastikan bahwa teknologi benar-benar menjadi alat yang mendukung pendidikan, bukan sekadar inovasi tanpa arah yang justru menimbulkan tantangan baru.

#### **4. Budaya Organisasi yang Mendukung Inovasi**

Budaya organisasi yang mendukung inovasi merupakan faktor kunci dalam mengadopsi teknologi di sekolah. Seperti yang dikemukakan oleh Ertmer dan Ottenbreit-Leftwich (2023), budaya organisasi yang terbuka terhadap perubahan berperan penting dalam mendorong transformasi digital di lingkungan pendidikan. Sekolah yang memiliki budaya inovatif cenderung lebih siap dalam menghadapi tantangan implementasi teknologi dan lebih fleksibel dalam menyesuaikan diri dengan perkembangan baru. Salah satu elemen utama dalam budaya organisasi yang mendukung inovasi adalah adanya kolaborasi yang kuat di antara guru dan staf. Kolaborasi ini memungkinkan pertukaran ide dan pengalaman, sehingga tercipta solusi yang lebih efektif dalam pembelajaran berbasis teknologi. Ketika para pendidik bekerja sama untuk mengeksplorasi teknologi baru, dapat menemukan cara-cara terbaik untuk mengintegrasikan inovasi ke dalam kurikulum dan menciptakan metode pengajaran yang lebih interaktif serta relevan dengan kebutuhan siswa.

Budaya organisasi yang inovatif juga memberikan ruang bagi eksperimen dan pembelajaran dari kegagalan. Dalam proses inovasi, kegagalan bukanlah sesuatu yang harus dihindari, melainkan dianggap sebagai bagian dari pembelajaran. Sekolah yang mendukung eksperimen akan memberikan kesempatan bagi para guru dan staf untuk mencoba pendekatan baru tanpa rasa takut terhadap hukuman atau kritik yang merugikan. Lingkungan yang demikian akan mendorong kreativitas dan eksplorasi teknologi yang lebih luas. Dengan adanya dukungan terhadap inisiatif eksperimental, sekolah dapat menciptakan atmosfer yang mendorong keberanian dalam mencoba ide-ide baru serta mempercepat proses inovasi dalam pembelajaran.

Peran kepemimpinan dalam membentuk budaya organisasi yang inovatif juga sangat penting. Pemimpin sekolah yang mendukung inovasi akan memberikan sinyal yang jelas kepada staf bahwa eksplorasi terhadap teknologi baru dihargai dan didukung. Kepemimpinan yang proaktif dalam mendorong perubahan akan menciptakan momentum yang kuat bagi adopsi teknologi. Dengan memberikan insentif kepada

guru dan staf yang terlibat dalam pengembangan teknologi, sekolah dapat memotivasi untuk lebih aktif berkontribusi dalam inisiatif inovatif. Pemimpin juga perlu memastikan bahwa setiap anggota organisasi merasa didengar dan memiliki ruang untuk menyampaikan ide-idenya. Ketika staf merasa bahwa pendapatnya dihargai dan kontribusinya memiliki dampak nyata, akan lebih termotivasi untuk berpartisipasi dalam upaya inovasi.

Evaluasi budaya organisasi harus mencakup analisis terhadap keterlibatan staf dalam inovasi teknologi. Partisipasi aktifnya menjadi indikator utama dalam menilai kesiapan sekolah dalam mengadopsi teknologi baru. Sekolah yang memiliki budaya yang inklusif dan berbasis kolaborasi akan lebih mudah dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam sistem pembelajaran. Oleh karena itu, penting bagi sekolah untuk secara berkala meninjau dan menyesuaikan strategi dalam membangun budaya inovasi. Dengan membentuk lingkungan yang terbuka, kolaboratif, eksperimental, serta didukung oleh kepemimpinan yang visioner, sekolah dapat menciptakan fondasi yang kokoh untuk transformasi digital yang berkelanjutan. Hanya dengan pendekatan yang menyeluruh dan komitmen terhadap budaya inovasi, sekolah dapat memastikan bahwa teknologi tidak hanya menjadi tambahan, tetapi benar-benar menjadi alat yang memperkaya proses pembelajaran dan meningkatkan kualitas pendidikan.

## **B. Evaluasi Kematangan Digital Sekolah**

Evaluasi kematangan digital sekolah harus mempertimbangkan infrastruktur, keterampilan staf, kebijakan pendidikan, dan budaya sekolah. Ini mencakup penilaian terhadap teknologi yang tersedia, kemampuan staf dalam penggunaannya, kebijakan pendidikan yang mendukung integrasi teknologi, serta budaya sekolah yang mendorong penerimaan dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Infrastruktur teknologi adalah fondasi vital dalam keberhasilan integrasi teknologi dalam pendidikan, mencakup ketersediaan perangkat keras, konektivitas internet, dan platform pembelajaran digital. Evaluasi harus memperhitungkan juga sumber daya tambahan seperti perangkat lunak pendukung dan aksesibilitas bagi semua *stakeholder*, termasuk siswa, guru, dan staf administrasi.

Kematangan digital sekolah tidak hanya bergantung pada infrastruktur teknologi, tetapi juga pada keterampilan staf dalam menggunakan teknologi. Evaluasi harus memperhatikan pelatihan staf dan dukungan untuk meningkatkan pemahaman dan penerapan teknologi dalam pembelajaran. Kebijakan pendidikan yang mendukung juga perlu dievaluasi untuk memastikan integrasi teknologi sesuai dengan visi pendidikan dan kebutuhan siswa serta masyarakat.

### 1. Infrastruktur dan Akses Teknologi

Evaluasi kematangan digital sebuah sekolah dimulai dengan penilaian terhadap infrastruktur teknologi yang tersedia di dalamnya. Infrastruktur ini meliputi sejumlah faktor kunci seperti akses internet, perangkat keras, perangkat lunak, dan sumber daya digital lainnya. Menurut Kim dan Lee (2021), infrastruktur yang memadai menjadi fondasi yang sangat penting untuk penggunaan teknologi dalam konteks pembelajaran.

Gambar 5. Fasilitas Sekolah untuk Mendukung Pembelajaran



Sumber: *Pesisir Nasional*

Akses internet yang andal menjadi salah satu elemen utama dalam menilai kesiapan digital sebuah sekolah. Dengan akses internet yang stabil, guru dan siswa dapat dengan mudah mengakses sumber daya pembelajaran daring, berkomunikasi secara *online*, dan menggunakan berbagai alat pembelajaran digital. Koneksi internet yang lambat atau tidak stabil dapat menghambat kemampuan sekolah untuk memanfaatkan potensi penuh teknologi dalam proses pembelajaran.

Selain akses internet, ketersediaan perangkat keras juga merupakan hal yang penting untuk dievaluasi. Perangkat keras yang memadai, seperti komputer atau tablet, menjadi sarana utama bagi siswa dan guru untuk mengakses konten digital dan menggunakan aplikasi pembelajaran. Selain itu, penting juga untuk memastikan bahwa perangkat keras tersebut diperbarui secara teratur agar tetap kompatibel dengan berbagai aplikasi dan platform pembelajaran.

## **2. Keterampilan dan Kepemimpinan Staf**

Evaluasi kinerja sekolah tak lengkap tanpa mempertimbangkan keterampilan dan kepemimpinan staf dalam mengadopsi teknologi untuk keperluan pendidikan. Menurut penelitian oleh Speil *et al.* (2010), keterampilan teknologi pendidikan dari para pengajar adalah faktor kunci yang memengaruhi keberhasilan integrasi teknologi dalam proses pembelajaran. Ketika staf pengajar memiliki pemahaman yang kuat tentang penggunaan teknologi dalam pendidikan, mampu memanfaatkannya secara efektif untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa. Selain itu, kepemimpinan yang tangguh dari kepala sekolah dan manajemen yang mendukung inisiatif teknologi sangat penting untuk menggerakkan perubahan dan inovasi. Pentingnya keterampilan teknologi pendidikan dari staf pengajar tidak boleh diabaikan. Dengan keterampilan ini, dapat mengintegrasikan alat dan sumber daya digital ke dalam kurikulum dengan cara yang berarti dan berdampak. Kemampuan untuk menggunakan teknologi dengan baik dapat membuka pintu untuk berbagai metode pengajaran yang lebih interaktif dan beradaptasi dengan kebutuhan siswa saat ini. Karena itu, dalam mengevaluasi kinerja sekolah, perhatian yang serius harus diberikan pada pengembangan keterampilan teknologi dari seluruh staf pengajar.

Tidak hanya keterampilan teknologi yang penting, tetapi juga kepemimpinan yang kuat dari kepala sekolah dan manajemen sekolah. Kepemimpinan yang berdedikasi terhadap integrasi teknologi pendidikan menciptakan lingkungan yang mendukung inovasi dan eksperimen. Dengan dukungan dari pimpinan sekolah yang progresif, staf merasa lebih termotivasi untuk mencoba pendekatan baru dalam pengajaran dan pembelajaran. Oleh karena itu, evaluasi kinerja sekolah harus mempertimbangkan peran kepemimpinan dalam memfasilitasi penggunaan teknologi untuk tujuan pendidikan. Dalam era digital,

keterampilan teknologi dan kepemimpinan yang mendukung inisiatif teknologi krusial bagi keberhasilan pendidikan. Sekolah yang mengembangkan keterampilan staf dan dukungan kepemimpinan cenderung lebih kompetitif dalam mempersiapkan siswa. Oleh karena itu, evaluasi kinerja sekolah perlu mempertimbangkan kedua faktor ini untuk meningkatkan mutu pendidikan secara komprehensif.

### **3. Kebijakan Pendidikan yang Mendukung**

Evaluasi kematangan digital sekolah tak hanya teknis, tetapi juga meninjau kebijakan pendidikan. Sebagaimana disarankan oleh Pelgrum dan Voogt (2019), keberhasilan mengadopsi teknologi tergantung pada kejelasan dan dukungan kebijakan nasional dan sekolah. Kebijakan yang terstruktur menciptakan landasan bagi lingkungan pembelajaran responsif terhadap teknologi. Evaluasi ini mencakup analisis kebijakan, alokasi sumber daya, pelatihan staf, dan mekanisme penilaian kinerja. Kebijakan nasional yang kuat dalam mendukung integrasi teknologi dalam pendidikan memberikan arahan yang jelas bagi lembaga pendidikan dalam mengadopsi dan mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Sementara kebijakan sekolah yang terinci memberikan kerangka kerja yang spesifik untuk mengelola, mengimplementasikan, dan mengevaluasi penggunaan teknologi di tingkat lokal. Keduanya merupakan landasan esensial bagi transformasi digital di sekolah.

Kebijakan pendidikan yang efektif tidak hanya memperhatikan kejelasan tetapi juga mengalokasikan sumber daya yang memadai. Ini mencakup pembiayaan untuk infrastruktur teknologi, perangkat keras, dan perangkat lunak, serta anggaran yang cukup untuk pelatihan staf. Evaluasi kinerja juga penting, mengukur dampak integrasi teknologi pada hasil pembelajaran siswa dan efektivitas penggunaan sumber daya teknologi. Dengan memperhatikan aspek-aspek ini, evaluasi terhadap kebijakan pendidikan akan memberikan pandangan yang holistik tentang sejauh mana lingkungan pendidikan dapat mendukung adopsi teknologi. Hal ini bukan hanya tentang memastikan bahwa kebijakan ada, tetapi juga seberapa efektif dan terimplementasinya kebijakan tersebut dalam mendukung tujuan pembelajaran yang inovatif dan inklusif.

#### **4. Budaya Sekolah yang Inovatif**

Budaya sekolah yang inovatif berperan kunci dalam menilai kematangan digital institusi pendidikan. Menurut Zhao dan Frank (2023), sekolah yang mendorong eksperimen, kolaborasi, dan pemecahan masalah kreatif cenderung sukses mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Evaluasi kematangan digital tidak hanya teknis, tetapi juga budaya. Sekolah dengan budaya inovatif siap menghadapi perubahan dan membahas potensi teknologi secara kreatif. Penilaian terhadap partisipasi staf dan siswa dalam penggunaan teknologi adalah indikator kunci dari budaya inovatif sekolah. Keterlibatan tinggi dari kedua pihak mencerminkan komitmen dalam memanfaatkan teknologi sebagai alat pembelajaran efektif. Dukungan terhadap inisiatif baru juga penting; sekolah yang mendukung pengembangan teknologi mampu mengatasi hambatan dan menciptakan lingkungan inovatif yang mendukung pembelajaran.

Pentingnya budaya inovatif dalam konteks kematangan digital juga tercermin dalam kemampuan sekolah untuk mengadaptasi perubahan dengan cepat. Dalam dunia yang terus berkembang, kemampuan untuk beradaptasi dan mengambil langkah-langkah proaktif dalam menghadapi perubahan teknologi merupakan kunci keberhasilan. Sekolah dengan budaya inovatif cenderung lebih fleksibel dalam mengubah strategi pembelajaran sesuai dengan perkembangan teknologi terbaru. Dengan demikian, budaya sekolah yang inovatif bukan hanya menjadi faktor penentu kematangan digital, tetapi juga merupakan fondasi yang kuat untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang dinamis dan responsif terhadap kebutuhan siswa dan tantangan masa depan. Evaluasi terhadap budaya inovatif ini memberikan pandangan yang holistik terhadap sejauh mana sebuah sekolah mampu memanfaatkan potensi teknologi untuk meningkatkan mutu pendidikan.

### **C. Strategi Peningkatan Kesiapan dan Kematangan Digital**

Peningkatan kesiapan digital sekolah adalah langkah krusial dalam mempersiapkan siswa menghadapi dunia terdigitalisasi. Dibutuhkan pendekatan terencana, melibatkan kebijakan, akses teknologi, dan pelatihan guru untuk integrasi teknologi dalam pembelajaran. Kolaborasi antar*stakeholder*, termasuk guru, siswa, orangtua, dan komunitas lokal, menjadi krusial dalam meningkatkan

kualitas pendidikan. Dengan melibatkan semua pihak terkait, sekolah dapat menyesuaikan pembelajaran sesuai kebutuhan spesifik. Guru menerima umpan balik langsung dari siswa terkait teknologi dalam pembelajaran, sementara orangtua memberikan dukungan di rumah untuk mendukung pengalaman belajar secara menyeluruh.

Perencanaan jangka panjang dan evaluasi berkala penting untuk keberlanjutan dan efektivitas teknologi di pendidikan. Dengan tujuan yang jelas dan pemantauan rutin, sekolah dapat meningkatkan kesiapan digital. Pendekatan terencana, melibatkan strategi dan kolaborasi antar*stakeholder*, kunci sukses integrasi teknologi dalam pendidikan dan persiapan siswa di era digital.

### **1. Pelatihan dan Pengembangan Profesional untuk Staf**

Strategi kunci untuk memperkuat kesiapan digital sekolah adalah dengan memberikan pelatihan menyeluruh kepada staf pengajar, mencakup aspek teknis dan integrasi teknologi dalam pembelajaran. Pelatihan ini tidak hanya mengajarkan penggunaan alat-alat digital, tetapi juga memperdalam pemahaman tentang konteks dan implikasi teknologi di ruang kelas. Dengan keterampilan baru ini, staf pengajar dapat lebih percaya diri dalam menerapkan metode pembelajaran inovatif dan relevan dengan zaman. Menurut Ertmer dan Ottenbreit-Leftwich (2023), pendekatan terstruktur dalam pelatihan meningkatkan kepercayaan diri dan keterampilan staf dalam mengadopsi teknologi. Dengan memperluas wawasan, staf dapat merencanakan strategi pembelajaran lebih efektif. Pelatihan berkelanjutan juga mendukung pengembangan keterampilan seiring perkembangan teknologi yang dinamis.

Pelatihan yang komprehensif dapat membantu staf pengajar memahami bagaimana teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan partisipasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dengan memahami kebutuhan dan minat siswa, staf dapat memilih dan mengadaptasi alat dan aplikasi digital yang sesuai untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang menarik dan berdaya guna. Dengan demikian, investasi dalam pelatihan dan pengembangan profesional bagi staf pengajar tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek dalam meningkatkan keterampilan teknologi, tetapi juga memperkuat fondasi untuk transformasi pembelajaran yang berkelanjutan dan relevan dengan era digital.

## **2. Pengembangan Infrastruktur Teknologi**

Pengembangan infrastruktur teknologi adalah kunci strategis dalam meningkatkan kesiapan digital sekolah di era modern. Investasi meliputi perluasan akses internet, pembaruan perangkat keras dan lunak, serta peningkatan kapasitas jaringan. Infrastruktur yang memadai adalah prasyarat utama untuk integrasi teknologi dalam pendidikan (Pelgrum & Law, 2023). Oleh karena itu, menjaga relevansi infrastruktur dengan perkembangan teknologi sangat penting. Perluasan akses internet menjadi salah satu fokus utama dalam pengembangan infrastruktur teknologi di sekolah. Dengan memastikan ketersediaan internet yang luas dan dapat diandalkan, sekolah dapat memberikan akses yang lebih merata kepada siswa dan guru dalam menggunakan sumber daya digital untuk pembelajaran. Selain itu, pembaruan perangkat keras dan perangkat lunak juga diperlukan untuk memastikan bahwa sekolah memiliki teknologi yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran modern.

Peningkatan kapasitas jaringan juga menjadi bagian penting dalam pengembangan infrastruktur teknologi. Dengan jaringan yang memiliki kapasitas yang cukup, sekolah dapat mengakomodasi penggunaan teknologi secara massal tanpa mengalami kendala kinerja. Hal ini memungkinkan pelaksanaan pembelajaran *online*, kolaborasi antar guru dan siswa, serta akses ke berbagai sumber daya digital dengan lancar dan efisien. Dengan demikian, upaya untuk terus meningkatkan infrastruktur teknologi di sekolah harus menjadi prioritas. Hanya dengan infrastruktur yang memadai, integrasi teknologi dalam pendidikan dapat dilakukan secara efektif, membuka peluang untuk peningkatan kualitas pembelajaran dan pemberdayaan siswa dalam menghadapi era digital yang semakin berkembang pesat.

## **3. Pengembangan Kebijakan Pendidikan yang Mendukung:**

Pengembangan kebijakan pendidikan yang mendukung integrasi teknologi menjadi kunci dalam meningkatkan kesiapan digital sekolah. Kebijakan yang jelas dan komprehensif menciptakan lingkungan kondusif bagi inovasi dan eksperimen dalam pembelajaran. Pelgrum dan Voogt (2019) menekankan bahwa kebijakan nasional dan sekolah yang mendukung integrasi teknologi memberikan arah dan insentif bagi peningkatan kapasitas teknologi sekolah. Melalui kebijakan yang tepat, pemerintah dapat memberikan pedoman yang diperlukan bagi sekolah

dalam merancang kurikulum yang sesuai dengan perkembangan teknologi. Selain itu, kebijakan yang komprehensif dapat memastikan bahwa sumber daya yang cukup dialokasikan untuk pelatihan guru dalam menggunakan alat dan platform teknologi terkini. Dengan demikian, guru dapat lebih percaya diri dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran.

Kebijakan yang jelas juga menciptakan landasan yang kuat bagi penelitian dan pengembangan teknologi pendidikan. Dukungan finansial dan infrastruktur yang memadai dari pemerintah dapat membantu mempercepat pengembangan dan adopsi teknologi pendidikan yang inovatif. Hal ini pada gilirannya akan memperkaya pengalaman belajar siswa dan meningkatkan daya saing global pendidikan. Dalam konteks ini, penting bagi pemerintah dan lembaga pendidikan untuk bekerja sama dalam mengembangkan kebijakan yang holistik dan adaptif. Dengan demikian, dapat bersama-sama menciptakan ekosistem pendidikan yang responsif terhadap perubahan teknologi dan menghasilkan lulusan yang siap menghadapi tuntutan dunia digital.

#### **4. Pengembangan Budaya Organisasi yang Inovatif**

Pengembangan budaya organisasi yang inovatif telah menjadi landasan penting dalam memperkuat kematangan digital di lingkungan pendidikan. Ini bukan sekadar upaya untuk mengikuti tren, tetapi sebuah strategi integral yang mendorong sekolah untuk beradaptasi dan berkembang dalam era teknologi yang terus berubah. Untuk mencapai ini, langkah pertama adalah membangun sikap yang terbuka terhadap perubahan. Hal ini melibatkan pengakuan bahwa inovasi membutuhkan ketidakpastian, dan bahwa kesediaan untuk membahas hal baru adalah kuncinya. Selanjutnya, dukungan aktif untuk eksperimen dan kolaborasi adalah landasan utama dalam menciptakan budaya inovatif. Ketika staf dan siswa merasa didorong untuk mencoba hal baru dan berbagi pengetahuan, inovasi menjadi lebih terjangkau dan berkelanjutan. Kolaborasi juga membuka pintu bagi ide-ide segar dan solusi yang lebih baik, memperkaya pengalaman pembelajaran dan meningkatkan kreativitas.

Untuk mencapai budaya inovatif yang sejati, partisipasi dari semua anggota sekolah adalah krusial. Ini tidak hanya mencakup staf pengajar, tetapi juga siswa, orang tua, dan staf non-akademis. Semua pihak harus merasa bahwa kontribusi dan perspektifnya dihargai dan

diintegrasikan dalam upaya inovasi. Hanya dengan melibatkan semua pemangku kepentingan, sebuah sekolah dapat mencapai potensi penuhnya dalam mengadopsi teknologi dan menyempurnakan pembelajaran. Sebagai catatan tambahan, teori dan penelitian, seperti yang dikemukakan oleh Fullan (2015), menunjukkan bahwa budaya organisasi yang inovatif memiliki efek yang menguntungkan dalam mendorong penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penting bagi sekolah untuk mengupayakan lingkungan yang memelihara semangat inovasi, di mana staf dan siswa merasa didukung untuk mengembangkan dan mengadopsi teknologi dengan keyakinan dan antusiasme.

## **5. Alat Pengukuran Kematangan Digital Sekolah**

Alat pengukuran kematangan digital sekolah adalah instrumen yang digunakan untuk menilai sejauh mana suatu sekolah telah mengadopsi dan mengintegrasikan teknologi digital dalam berbagai aspek pendidikannya. Alat ini biasanya mencakup berbagai indikator seperti infrastruktur teknologi, kompetensi digital guru dan siswa, kebijakan serta strategi digital, penggunaan teknologi dalam pembelajaran, serta aspek keamanan dan etika digital. Dengan menggunakan alat ini, sekolah dapat mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam transformasi digitalnya, sehingga dapat merancang strategi yang lebih efektif untuk meningkatkan pemanfaatan teknologi dalam proses belajar mengajar. Pengukuran kematangan digital juga membantu pemangku kepentingan, seperti pemerintah dan institusi pendidikan, dalam memberikan dukungan yang tepat guna bagi sekolah dalam mengembangkan ekosistem digital yang lebih baik.

### **a. Alat Penilaian Infrastruktur Teknologi**

- 1) Survei dan Kuesioner: Survei yang mendalam tentang akses dan ketersediaan perangkat keras (komputer, laptop, tablet), perangkat lunak (LMS, aplikasi pembelajaran), serta akses internet di sekolah. Kuesioner ini bisa dikembangkan berdasarkan standar internasional atau menggunakan instrumen seperti ICT Competency Framework.
- 2) Penilaian Infrastruktur: Menggunakan model penilaian seperti NETS (*National Educational Technology Standards*) atau model lain yang mengukur aksesibilitas, kualitas, dan ketersediaan perangkat keras dan perangkat lunak.

- 3) Penilaian Jaringan dan Koneksi Internet: Alat seperti Speedtest untuk mengukur kecepatan dan stabilitas internet di sekolah.
- b. Alat untuk Menilai Keterampilan dan Kepemimpinan Staf
- 1) *Self-Assessment* untuk Guru dan Staf: Alat seperti TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) atau SAMR Model (*Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition*) untuk mengevaluasi pemahaman guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran.
  - 2) Observasi Kelas dan *Feedback*: Penggunaan instrumen observasi berbasis rubrik untuk mengukur penggunaan teknologi dalam pengajaran.
  - 3) Pelatihan dan Sertifikasi: Penilaian melalui platform pelatihan yang bisa diakses oleh guru untuk meningkatkan keterampilan teknologi, seperti *Microsoft Education Center* atau *Google for Education Training*.
- c. Alat Penilaian Kebijakan dan Tata Kelola Teknologi
- 1) Audit Kebijakan: Instrumen untuk menilai kebijakan teknologi yang ada di sekolah dan memastikan apakah sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pendidikan. Kebijakan tersebut mencakup penggunaan perangkat pribadi, keamanan data, dan standar etika teknologi.
  - 2) Framework Pengelolaan Teknologi Pendidikan: Model seperti ETAG (*Educational Technology Assessment Grid*) untuk mengevaluasi kebijakan yang ada dan penerapannya dalam praktik sehari-hari.
  - 3) Penilaian Prosedur Manajemen Data: Menggunakan alat penilaian untuk mengidentifikasi dan menilai kebijakan pengelolaan data, perlindungan data siswa, serta kepatuhan terhadap regulasi keamanan data seperti GDPR.
- d. Alat untuk Menilai Budaya Organisasi dan Inovasi
- 1) Survei Budaya Organisasi: Survei yang mengukur budaya kolaboratif, keterbukaan terhadap inovasi, serta dukungan terhadap eksperimen teknologi. Instrumen seperti *Cultural Assessment Tools* atau *School Culture Survey* dapat digunakan.
  - 2) Evaluasi Partisipasi dan Keterlibatan: Mengukur seberapa aktif guru, siswa, dan staf terlibat dalam penerapan teknologi,

misalnya menggunakan SurveyMonkey atau platform serupa untuk mendapatkan umpan balik.

- 3) Penilaian Inovasi Digital: Alat untuk menilai sejauh mana sekolah mendukung eksperimen dan penerimaan ide-ide baru dalam penggunaan teknologi, seperti *Innovation Readiness Assessments*.
- e. Alat untuk Menilai Kematangan Digital
- 1) *Digital Maturity Model (DMM)*: Model ini memberikan gambaran tentang sejauh mana sekolah telah mencapai kematangan dalam penggunaan teknologi, mencakup penilaian terhadap infrastruktur, keterampilan staf, kebijakan, dan budaya. Dapat menggunakan beragam *framework* yang disesuaikan dengan kebutuhan.
  - 2) *Digital Transformation Scorecards*: Alat yang membantu mengukur kemajuan dalam transformasi digital, misalnya menggunakan EdTech Impact atau DIGCOMP (*Digital Competence Framework*).
  - 3) *Benchmarking Tools*: Menggunakan alat *benchmarking* yang membandingkan kinerja sekolah dalam penerapan teknologi dengan standar global atau lokal.

### **Contoh Prosedur Pengukuran Kematangan Digital Sekolah untuk Transformasi Digital**

Pengukuran kematangan digital sekolah bertujuan untuk menilai sejauh mana teknologi telah diadopsi dan diintegrasikan dalam sistem pendidikan. Proses ini menggunakan parameter dan metrik yang jelas serta mengacu pada berbagai framework populer di Indonesia, seperti Indeks Masyarakat Digital Indonesia (IMDI) oleh Kominfo, EdTech Readiness Index, Indeks KAMI dari BSSN, dan *Digital School Maturity Model (DSMM)*.

#### **1. Langkah-Langkah Prosedur Pengukuran Kematangan Digital Sekolah**

- a. Menentukan Ruang Lingkup Penilaian
  - 1) Identifikasi aspek utama yang akan dinilai: infrastruktur, keterampilan SDM, kebijakan digital, integrasi teknologi dalam pembelajaran, serta keamanan data.

- 2) Gunakan pendekatan yang holistik, mencakup komponen teknis, sumber daya manusia, dan kebijakan organisasi.
- b. Memilih Framework Pengukuran Kematangan Digital
- 1) IMDI (Indeks Masyarakat Digital Indonesia - Kominfo): Mengukur kesiapan digital masyarakat termasuk sekolah.
  - 2) EdTech Readiness Index: Digunakan untuk menilai kesiapan teknologi pendidikan di sekolah.
  - 3) Indeks KAMI (Keamanan Informasi - BSSN): Fokus pada keamanan informasi di institusi pendidikan.
  - 4) *Digital School Maturity Model* (DSMM): Model yang mengukur tingkat digitalisasi sekolah berdasarkan skala bertingkat.
- c. Menentukan Parameter dan Metrik Pengukuran
- 1) Menetapkan aspek yang diukur serta indikator kuantitatif dan kualitatifnya (lihat bagian Parameter dan Metrik di bawah).
- d. Melakukan Pengumpulan Data
- Metode yang digunakan:
- 1) Survei & Kuesioner: Untuk mengukur adopsi teknologi oleh guru, siswa, dan staf administrasi.
  - 2) Observasi & Audit Teknologi: Untuk menilai infrastruktur yang tersedia.
  - 3) Wawancara & Fokus Diskusi: Untuk menggali tantangan dalam implementasi digitalisasi.
- e. Menganalisis Data & Menginterpretasikan Hasil
- 1) Gunakan level kematangan digital dari framework yang dipilih untuk mengkategorikan hasil (misalnya dari level 1 - 5).
  - 2) Identifikasi gap antara kondisi saat ini dan target kematangan digital yang diinginkan.
- f. Membuat Rekomendasi & Rencana Perbaikan
- 1) Susun roadmap perbaikan berdasarkan level kematangan yang dicapai.
  - 2) Tentukan strategi peningkatan infrastruktur, pelatihan SDM, kebijakan, serta keamanan digital.

## Parameter dan Metrik Pengukuran Kematangan Digital Sekolah

Aspek	Parameter Pengukuran	Metrik (Indikator Kinerja Utama - KPI)
<b>Infrastruktur &amp; Teknologi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan akses internet</li> <li>• Jumlah dan kualitas perangkat keras (komputer, laptop, tablet)</li> <li>• Keamanan sistem dan perangkat lunak</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kecepatan internet (Mbps)</li> <li>2. Rasio perangkat/siswa</li> <li>3. Standar enkripsi keamanan data</li> </ol>
<b>Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrasi LMS (Learning Management System)</li> <li>• Pemanfaatan media digital oleh guru</li> <li>• Interaksi digital siswa</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persentase guru yang aktif menggunakan LMS</li> <li>2. Jumlah materi digital yang digunakan per mata pelajaran</li> </ol>
<b>Keterampilan SDM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetensi digital guru &amp; staf</li> <li>• Program pelatihan dan sertifikasi</li> <li>• Kesadaran terhadap keamanan siber</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jumlah pelatihan per tahun</li> <li>2. Persentase guru yang memiliki sertifikasi teknologi pendidikan</li> </ol>
<b>Kebijakan &amp; Tata Kelola Digital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebijakan keamanan data</li> <li>• SOP penggunaan teknologi</li> <li>• Strategi transformasi digital sekolah</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adanya kebijakan IT resmi</li> <li>2. Frekuensi audit kebijakan teknologi</li> </ol>

<p align="center"><b>Keamanan Informasi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manajemen risiko keamanan IT</li> <li>• Penggunaan sistem perlindungan data siswa</li> <li>• Kepatuhan terhadap regulasi perlindungan data</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skor Indeks KAMI</li> <li>2. Ada/tidaknya kebijakan keamanan siber</li> </ol>
<p align="center"><b>Budaya Organisasi &amp; Adopsi Digital</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesiapan guru &amp; siswa dalam digitalisasi</li> <li>• Partisipasi orang tua dalam transformasi digital</li> <li>• Kolaborasi antar guru/staf</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persentase siswa yang menggunakan e-learning</li> <li>2. Feedback dari guru, siswa, dan orang tua</li> </ol>

### Komparasi Framework Pengukuran Kematangan Digital di Indonesia

Framework	Fokus Pengukuran	Level Kematangan
<p align="center"><b>IMDI (Kominfo)</b></p>	<p align="center">Infrastruktur, keterampilan digital, ekonomi digital, pemerintahan digital</p>	<p align="center"><b>Basic – Emerging – Advanced – Leading</b></p>
<p align="center"><b>EdTech Readiness Index</b></p>	<p align="center">Adopsi teknologi pendidikan dan kesiapan SDM dalam digitalisasi sekolah</p>	<p align="center"><b>1 - 4 (Basic - Developing - Advanced - Leading)</b></p>
<p align="center"><b>Indeks KAMI (BSSN)</b></p>	<p align="center">Keamanan informasi dalam sekolah dan lembaga pendidikan</p>	<p align="center"><b>Tidak Memadai – Kurang – Cukup – Baik – Sangat Baik</b></p>
<p align="center"><b>Digital School Maturity Model (DSMM)</b></p>	<p align="center">Kematangan digitalisasi sekolah dalam pengelolaan teknologi</p>	<p align="center"><b>Traditional – Emerging – Developing – Transforming – Leading</b></p>

## Saran tambahan untuk Standar Kematangan Digital Pendidikan yang Sering Digunakan

*European Framework for Digitally Competent Educational Organisations* (DigCompOrg) digunakan secara luas dalam mengukur kematangan digital di organisasi pendidikan, termasuk sekolah. Framework ini memiliki 6 level kematangan digital:

<b>Level</b>	<b>Deskripsi</b>
<b>Level 1: Newcomer (Pemula)</b>	Sekolah baru memulai eksplorasi teknologi digital dan belum menggunakannya secara signifikan dalam pembelajaran.
<b>Level 2: Explorer (Penjelajah)</b>	Guru dan staf mulai menggunakan teknologi digital dalam kegiatan sehari-hari, tetapi masih terbatas dan belum sistematis.
<b>Level 3: Integrator (Integrator)</b>	Teknologi sudah terintegrasi dalam beberapa aspek pendidikan, tetapi belum diadopsi secara merata oleh semua guru dan siswa.
<b>Level 4: Expert (Ahli)</b>	Teknologi digunakan secara luas dalam pembelajaran dan administrasi. Guru telah mengembangkan keterampilan digital yang lebih tinggi.
<b>Level 5: Leader (Pemimpin)</b>	Sekolah telah menjadi model dalam penerapan digitalisasi, mendorong inovasi dan berbagi praktik terbaik dengan sekolah lain.
<b>Level 6: Pioneer (Pelopor)</b>	Sekolah tidak hanya mengadopsi teknologi, tetapi juga berinovasi dan menciptakan ekosistem pendidikan digital yang mandiri dan berkembang.

Kesimpulan dan rekomendasi dalam pengukuran kematangan digital sekolah menekankan pentingnya pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing sekolah. Framework seperti IMDI, EdTech Readiness Index, KAMI, atau DSMM dapat dikombinasikan sesuai dengan tujuan evaluasi, apakah lebih berfokus pada infrastruktur, sumber daya manusia, keamanan, atau adopsi teknologi. Selain itu, evaluasi harus dilakukan secara berkala karena kematangan digital bukanlah tujuan yang bisa dicapai dalam satu waktu, melainkan melalui proses peningkatan yang berkelanjutan. Berdasarkan hasil pengukuran,

sekolah perlu mengembangkan roadmap yang jelas dengan strategi yang mencakup peningkatan infrastruktur, pelatihan sumber daya manusia, adopsi kebijakan digital, serta tata kelola keamanan data. Dengan prosedur ini, sekolah dapat mengidentifikasi posisinya dalam transformasi digital dan merancang strategi yang tepat untuk mencapai kematangan digital yang lebih tinggi.



# BAB V

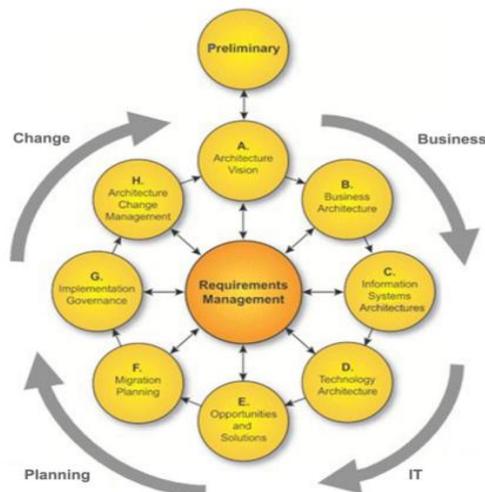
## MENGENAL TOGAF

*The Open Group Architecture Framework (TOGAF)*, yang merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk mengembangkan dan mengelola arsitektur perusahaan. Dalam era di mana transformasi digital semakin mendominasi berbagai sektor industri, penggunaan kerangka kerja seperti TOGAF menjadi semakin penting untuk membantu organisasi menghadapi tantangan kompleks dalam mengelola teknologi informasi dan merencanakan strategi arsitektur yang efektif.

### A. Konsep dan Prinsip TOGAF

TOGAF, *The Open Group Architecture Framework*, menyediakan kerangka kerja yang penting bagi organisasi dalam mengembangkan dan mengelola arsitektur perusahaan secara efektif. Dengan fokus pada pemahaman mendalam terhadap kebutuhan bisnis dan teknologi, TOGAF menekankan penyelarasan visi perusahaan dengan arsitektur yang dihasilkan, mendukung inisiatif bisnis, dan memastikan teknologi sesuai dengan tujuan organisasi.

Gambar 6. Konsep TOGAF



TOGAF menganjurkan modularitas dan fleksibilitas dalam arsitektur dengan memecahnya menjadi komponen terdefinisi, meningkatkan keberlanjutan dan adaptabilitas. Pendekatan ini mendukung pengembangan bertahap, memungkinkan fokus pada area kritis terlebih dahulu, sambil memungkinkan adaptasi terhadap perubahan dengan lebih efektif. TOGAF mendorong pengembangan arsitektur berkelanjutan dengan mengadopsi praktik industri terbaik, standar terbuka, dan pendekatan yang dievaluasi secara berkelanjutan. Ini mencegah solusi cepat usang, memperkuat fondasi untuk pertumbuhan dan inovasi, serta menjadi panduan strategis kritis bagi keberhasilan arsitektur perusahaan dalam jangka panjang.

### **1. Arsitektur Terpadu dan Komprehensif**

TOGAF, sebuah metodologi yang diperkenalkan oleh The Open Group pada tahun 2018, menekankan konsep arsitektur yang terpadu dan komprehensif sebagai salah satu pilar utamanya. Pendekatan holistik yang diusung oleh TOGAF mengakui pentingnya melihat organisasi secara keseluruhan, dengan mempertimbangkan berbagai aspek arsitektur yang saling terkait. Ini termasuk arsitektur bisnis, arsitektur aplikasi, arsitektur data, dan arsitektur teknologi. Dengan memperhatikan semua elemen ini, TOGAF membantu organisasi dalam mengintegrasikan sistem dan proses secara lebih efektif. Arsitektur terpadu dan komprehensif yang dipromosikan oleh TOGAF memberikan landasan yang kuat bagi organisasi untuk mencapai keselarasan antara tujuan bisnis dan strategi perusahaan. Dengan memahami hubungan antara berbagai aspek arsitektur, organisasi dapat mengembangkan solusi yang lebih holistik dan terintegrasi. Hal ini memungkinkan untuk merancang infrastruktur IT yang lebih adaptif dan responsif terhadap perubahan lingkungan bisnis.

TOGAF membantu organisasi dalam mengidentifikasi dan mengelola kompleksitas yang terkait dengan arsitektur IT. Dengan memahami hubungan antara arsitektur bisnis, aplikasi, data, dan teknologi, organisasi dapat mengurangi redundansi, meningkatkan efisiensi, dan mengoptimalkan sumber daya. Dengan demikian, TOGAF bukan hanya sekadar kerangka kerja arsitektur IT, tetapi juga alat strategis yang mendorong transformasi bisnis yang berkelanjutan. Dengan demikian, TOGAF membuka jalan bagi organisasi untuk meraih

keunggulan kompetitif dengan memungkinkan untuk merancang dan mengelola arsitektur IT secara lebih efektif.

## **2. Penggunaan Prinsip-prinsip Arsitektur**

TOGAF, sebagai kerangka kerja arsitektur perusahaan terkemuka, menenun prinsip-prinsip arsitektur sebagai pedoman kunci bagi pengembangan solusi yang tepat. Prinsip-prinsip tersebut, menurut Saha & Mukherjee (2020), memberikan landasan yang vital untuk merancang solusi yang konsisten, berkelanjutan, dan relevan dengan tujuan organisasi. Masing-masing prinsip memastikan bahwa arsitektur tidak hanya memenuhi kebutuhan bisnis saat ini, tetapi juga adaptif terhadap perubahan masa depan. Fleksibilitas menjadi salah satu poin penting dalam prinsip-prinsip arsitektur ini. Dengan memprioritaskan fleksibilitas, organisasi dapat menghindari jebakan dari solusi arsitektur yang terlalu kaku dan sulit diubah saat menghadapi perubahan kebutuhan bisnis atau lingkungan eksternal. Interoperabilitas juga menjadi fokus, memastikan bahwa solusi yang dibangun dapat berintegrasi secara mulus dengan infrastruktur dan aplikasi yang ada, mengurangi hambatan silo dan meningkatkan kolaborasi antar sistem.

Prinsip-prinsip arsitektur ini secara konsisten menekankan pentingnya keamanan. Dalam dunia yang semakin terhubung, perlindungan terhadap data dan sistem menjadi krusial. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip keamanan dalam setiap tahap pengembangan arsitektur, organisasi dapat membangun lingkungan yang tangguh dan dapat diandalkan. Efisiensi juga tidak boleh diabaikan; prinsip-prinsip ini mendorong penggunaan sumber daya dengan bijak, mengoptimalkan proses, dan menghindari pemborosan yang tidak perlu. Prinsip-prinsip arsitektur yang terpatri dalam TOGAF bertindak sebagai panduan yang kokoh dan mapan bagi para arsitek untuk menciptakan solusi yang tidak hanya memenuhi kebutuhan organisasi saat ini, tetapi juga siap menghadapi tantangan dan peluang di masa depan. Dengan mengikuti prinsip-prinsip ini, organisasi dapat memastikan bahwa arsitektur menjadi fondasi yang kuat untuk pertumbuhan dan transformasi yang berkelanjutan.

## **3. Proses Pengembangan Arsitektur**

TOGAF menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dan jelas bagi organisasi dalam mengembangkan, menerapkan, dan mengelola

arsitektur perusahaan dengan efisiensi. Tahapan-tahapan seperti perencanaan, analisis bisnis, desain, implementasi, dan pemeliharaan, sesuai dengan penelitian oleh Saint-Louis dan Lapalme (2018), memberikan panduan yang tepat untuk memastikan bahwa arsitektur yang dibangun sesuai dengan kebutuhan dan tujuan bisnis. Langkah pertama dalam proses pengembangan arsitektur adalah perencanaan. Di tahap ini, organisasi mengidentifikasi tujuan bisnisnya dan menyusun rencana untuk mencapainya melalui arsitektur yang tepat. Kemudian, analisis bisnis dilakukan untuk memahami kebutuhan bisnis dan menentukan solusi arsitektur yang sesuai. Setelah itu, desain arsitektur dilakukan, di mana konsep-konsep abstrak dikonkretkan menjadi rancangan teknis yang dapat diimplementasikan.

Implementasi adalah tahap berikutnya di mana arsitektur yang telah dirancang diimplementasikan dalam lingkungan produksi organisasi. Proses ini melibatkan penerapan teknologi dan sistem yang diperlukan untuk mendukung tujuan bisnis yang telah ditetapkan. Terakhir, pemeliharaan arsitektur dilakukan untuk memastikan bahwa sistem terus berjalan dengan baik sesuai dengan evolusi bisnis dan perubahan lingkungan teknologi. Dengan mengikuti proses pengembangan arsitektur TOGAF ini, organisasi dapat mengurangi risiko implementasi, meningkatkan efisiensi operasional, dan memastikan bahwa arsitektur teknologi mendukung visi dan strategi bisnis jangka panjang. Ini membantu organisasi untuk tetap relevan dan kompetitif dalam pasar yang terus berubah dan semakin kompleks.

#### **4. Iteratif dan Terus-Menerus**

TOGAF mengakui pengembangan arsitektur sebagai proses iteratif dan terus-menerus. Iteratif, dalam siklus berulang, memungkinkan penyempurnaan dan penyesuaian. Terus-menerus menunjukkan bahwa proses tidak pernah berhenti; arsitektur perusahaan selalu berkembang seiring kebutuhan dan perubahan organisasi serta lingkungan. Dengan pendekatan ini, TOGAF memastikan adaptabilitas dan relevansi arsitektur terhadap dinamika bisnis dan teknologi yang terus berkembang. TOGAF menegaskan pentingnya mengadopsi siklus hidup pengembangan arsitektur yang menekankan evaluasi terus-menerus. Dalam konteks ini, evaluasi terus-menerus berarti melakukan penilaian reguler terhadap arsitektur yang ada, mengidentifikasi area di mana perbaikan atau penyesuaian diperlukan, dan mengambil tindakan

yang sesuai untuk memperbaiki kekurangan atau mengakomodasi perubahan yang terjadi. Hal ini penting untuk memastikan bahwa arsitektur tetap relevan, efektif, dan sesuai dengan tujuan bisnis organisasi.

Pengembangan arsitektur yang iteratif dan terus-menerus juga menekankan pentingnya pembelajaran. Dalam konteks ini, setiap iterasi pengembangan arsitektur harus dianggap sebagai kesempatan untuk belajar dari pengalaman sebelumnya, baik kesuksesan maupun kegagalan. Pembelajaran ini dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman tentang kebutuhan organisasi, mengidentifikasi pola atau tren yang mungkin muncul, dan menghasilkan rekomendasi untuk perbaikan lebih lanjut atau inovasi. Dengan demikian, konsep iteratif dan terus-menerus dalam pengembangan arsitektur menggarisbawahi pentingnya fleksibilitas, adaptabilitas, dan responsivitas terhadap perubahan dalam lingkungan bisnis yang dinamis.

## **B. Penerapan TOGAF dalam Konteks Pendidikan**

TOGAF, dikenal sebagai kerangka kerja bisnis, juga dapat diterapkan dalam pendidikan untuk mengembangkan arsitektur informasi dan strategi teknologi. Implementasi ini memungkinkan perencanaan infrastruktur, pengembangan aplikasi, dan pengelolaan data efisien di sekolah dan lembaga pendidikan. Dengan menerapkan TOGAF, sekolah dapat secara sistematis mengelola teknologi informasi mulai dari identifikasi kebutuhan hingga implementasi solusi yang tepat. Ini memungkinkan pengukuran dampak teknologi terhadap tujuan pendidikan, meningkatkan efisiensi, efektivitas pengelolaan sumber daya teknologi, serta memastikan interoperabilitas yang baik di antara berbagai komponen teknologi. Adopsi TOGAF dalam pendidikan meningkatkan responsivitas sekolah terhadap perubahan teknologi dan kebijakan pendidikan. Ini memungkinkan tetap relevan dan kompetitif dalam memenuhi tuntutan pendidikan yang berkembang, sambil memastikan infrastruktur teknologi mendukung visi dan misi pendidikan secara efektif.

### **1. Pengembangan Arsitektur Informasi Pendidikan**

Pengembangan arsitektur informasi dalam konteks pendidikan merupakan aspek penting dalam menerapkan Kerangka Kerja Tata

Kelola Arsitektur Teknologi Informasi Terbuka (TOGAF). Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memberikan landasan yang kokoh bagi institusi pendidikan, mulai dari sekolah hingga lembaga pendidikan tinggi, untuk mengelola infrastruktur IT dengan lebih efektif, sesuai dengan kebutuhan informasi yang spesifik, seperti yang dikemukakan oleh Josey *et al.* (2019). Melalui penerapan TOGAF, institusi pendidikan dapat secara sistematis mengidentifikasi, menganalisis, dan merancang arsitektur informasi yang terintegrasi dan berkesinambungan. Dengan memahami kebutuhan informasi, sekolah dan lembaga pendidikan dapat mengembangkan solusi yang sesuai dengan tujuan dan strategi pendidikan. Selain itu, pendekatan ini juga memungkinkan integrasi berbagai sistem informasi yang ada, sehingga mendukung proses pendidikan secara menyeluruh.

Peran TOGAF dalam pengembangan arsitektur informasi pendidikan bukan hanya sebatas pada tahap desain, tetapi juga meliputi implementasi dan pengelolaan yang berkelanjutan. Dengan adanya kerangka kerja yang jelas, institusi pendidikan dapat memastikan bahwa infrastruktur teknologi yang dimiliki dapat diimplementasikan secara efektif sesuai dengan rencana yang telah dirancang. Selain itu, TOGAF juga memberikan panduan untuk memastikan bahwa arsitektur informasi yang dibangun dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan pendidikan dan teknologi yang terus berkembang. Penerapan TOGAF dalam pengembangan arsitektur informasi pendidikan memberikan manfaat yang signifikan bagi institusi pendidikan. Dengan menggunakan pendekatan ini, sekolah dan lembaga pendidikan dapat meningkatkan efisiensi operasional, meningkatkan pengalaman belajar siswa, dan menghadirkan solusi teknologi yang relevan dan berkelanjutan untuk mendukung misi pendidikan.

## **2. Peningkatan Pengalaman Pembelajaran**

Penerapan TOGAF dalam konteks pendidikan membawa potensi besar untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran siswa melalui desain arsitektur informasi terintegrasi. Dengan akses mudah ke sumber daya pembelajaran digital yang relevan, TOGAF memungkinkan kurikulum yang sesuai dengan teknologi tersedia, menciptakan pembelajaran kontekstual dan menarik. Lingkungan pembelajaran yang adaptif dan interaktif memungkinkan siswa belajar sesuai gaya dan kebutuhan. Penelitian oleh Wanotayapitak dan Panita (2018)

menunjukkan bahwa menerapkan TOGAF dalam pendidikan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil akademis siswa dengan mengoptimalkan penggunaan teknologi. Pendekatan sistematis TOGAF memungkinkan sekolah untuk menyelaraskan kebutuhan pembelajaran dengan solusi teknologi yang sesuai, menjadikan teknologi sebagai sarana untuk memperkaya pengalaman belajar siswa, bukan sekadar untuk kepentingan teknologi itu sendiri.

Penerapan TOGAF juga membuka peluang untuk meningkatkan kolaborasi antara guru, siswa, dan staf sekolah. Dengan memiliki kerangka kerja yang jelas dan terstruktur, semua pihak terlibat dapat bekerja bersama-sama dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi inisiatif teknologi pendidikan. Ini menciptakan lingkungan di mana ide dan inovasi dapat berfluktuasi dengan lebih bebas, mempromosikan budaya pembelajaran yang terus berkembang di sekolah. Dengan demikian, penerapan TOGAF dalam pendidikan bukan hanya tentang adopsi teknologi, tetapi juga tentang transformasi fundamental dalam bagaimana pengalaman pembelajaran dirancang dan dijalankan. Dengan menggunakan pendekatan ini, sekolah dapat memastikan bahwa tetap relevan dalam era digital, sementara juga memastikan bahwa setiap siswa mendapatkan pengalaman pembelajaran yang bermakna dan efektif.

### **3. Manajemen Data dan Analitik Pendidikan**

Pengembangan arsitektur informasi yang kokoh adalah kunci utama dalam kemajuan manajemen data dan analitik pendidikan. TOGAF, atau *The Open Group Architecture Framework*, menonjol sebagai alat penting dalam membimbing sekolah dalam menciptakan fondasi yang solid. Dengan merancang arsitektur terintegrasi dan berbasis data, sekolah dapat efektif dalam mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data siswa serta pembelajaran, memungkinkan pelacakan perkembangan siswa, analisis kinerja pembelajaran, dan pengambilan keputusan yang lebih tepat berdasarkan data. Melalui penerapan TOGAF, sekolah dapat menghadirkan solusi yang berkelanjutan dalam mengelola data siswa dan proses pembelajaran. Dengan merancang arsitektur informasi yang terpadu, sekolah dapat mengurangi hambatan dalam mengakses dan menggunakan data yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Pemanfaatan TOGAF juga memberikan kerangka kerja yang memungkinkan integrasi

sistem yang lebih baik, mempercepat aliran informasi yang diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat.

Penerapan TOGAF dalam konteks pendidikan membuka pintu bagi inovasi yang lebih lanjut. Dengan sistem informasi yang kokoh dan terpadu, sekolah dapat membahas kemungkinan-kemungkinan baru dalam menganalisis data, mengidentifikasi tren, dan merumuskan strategi pembelajaran yang lebih efektif. Dengan kata lain, TOGAF membuka peluang bagi sekolah untuk bertransformasi menjadi lembaga yang responsif dan adaptif terhadap perubahan dalam pendidikan. Penggunaan TOGAF dalam pengembangan arsitektur informasi pendidikan membawa dampak yang signifikan. Dari peningkatan efisiensi administratif hingga pembuatan keputusan yang lebih cerdas berdasarkan data, TOGAF memberikan fondasi yang kokoh bagi kemajuan pendidikan. Dengan menggabungkan prinsip-prinsip TOGAF dengan visi pendidikan yang inklusif dan inovatif, sekolah dapat mengarahkan langkah-langkah menuju masa depan pendidikan yang lebih baik.

#### **4. Pengelolaan Rantai Pasokan Pendidikan**

Pengelolaan rantai pasokan pendidikan merupakan aspek penting dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi sistem pendidikan. Dalam konteks ini, TOGAF (*The Open Group Architecture Framework*) telah terbukti menjadi alat yang efektif untuk mengkoordinasikan dan mengintegrasikan berbagai proses dan sistem yang ada dalam ekosistem pendidikan. Dengan menerapkan prinsip-prinsip TOGAF, lembaga pendidikan dapat merancang arsitektur informasi yang terpadu dan interoperabel. Hal ini memungkinkan untuk meningkatkan efisiensi operasional, memperbaiki komunikasi antara *stakeholder* pendidikan, dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya pendidikan yang tersedia. Menurut Erraoui dan Amine (2024), TOGAF bukan sekadar kerangka kerja, melainkan panduan komprehensif untuk perencanaan, implementasi, dan pengelolaan rantai pasokan pendidikan yang kompleks. Dengan TOGAF, lembaga pendidikan dapat memetakan proses, mengidentifikasi potensi perbaikan, dan merancang solusi berkelanjutan. Ini memberikan fondasi yang kokoh untuk mengatasi tantangan dalam mengelola rantai pasokan.

Salah satu keunggulan utama TOGAF adalah kemampuannya untuk menangani kompleksitas dan keragaman dalam lingkungan

pendidikan. Dengan memahami berbagai elemen yang terlibat dalam rantai pasokan pendidikan, TOGAF memungkinkan lembaga pendidikan untuk menciptakan strategi yang terarah dan terpadu. Ini membantu mengurangi hambatan yang terkait dengan keragaman sistem, memfasilitasi kolaborasi antara berbagai pihak, dan menciptakan lingkungan yang kondusif bagi inovasi dan perbaikan berkelanjutan. Dengan demikian, penerapan TOGAF dalam pengelolaan rantai pasokan pendidikan bukan hanya memberikan manfaat operasional, tetapi juga mendukung pencapaian tujuan jangka panjang lembaga pendidikan. Dengan memanfaatkan kerangka kerja ini secara efektif, lembaga pendidikan dapat menjadi lebih responsif terhadap perubahan, lebih efisien dalam penggunaan sumber daya, dan lebih efektif dalam memberikan pengalaman pendidikan yang berkualitas kepada peserta didik.

TOGAF (*The Open Group Architecture Framework*) adalah kerangka kerja yang banyak digunakan untuk mengembangkan dan mengelola arsitektur perusahaan, termasuk dalam konteks transformasi digital. TOGAF terdiri dari 8 fase yang membentuk siklus arsitektur, yang disebut *Architecture Development Method* (ADM). Ketika diimplementasikan dalam transformasi digital sekolah, setiap fase TOGAF akan membantu mengelola dan mengarahkan perubahan digital secara terstruktur. Berikut adalah penjelasan tentang fase-fase TOGAF dan bagaimana setiap fase dapat diterapkan dalam transformasi digital sekolah, dengan aktivitas dan output yang relevan.

### **1. Preliminary Phase (Fase Awal)**

**Tujuan:** Menetapkan konteks dan tujuan transformasi digital serta menyusun tim arsitektur yang akan mengelola transformasi tersebut.

**Aktivitas:**

- a. Definisi Tujuan dan Ruang Lingkup Transformasi Digital: Menentukan visi sekolah dalam penerapan teknologi untuk mendukung tujuan pendidikan. Misalnya, tujuan untuk meningkatkan akses pembelajaran digital dan keterampilan digital siswa.
- b. Penentuan Tujuan Arsitektur: Membuat peta arsitektur teknologi yang akan digunakan, misalnya memilih platform pembelajaran (LMS), perangkat keras, dan kebijakan teknologi.

- c. Pembentukan Tim Arsitektur: Membentuk tim yang terdiri dari pemangku kepentingan seperti kepala sekolah, administrator TI, pengajaran, serta perwakilan dari berbagai departemen.

**Output:**

- a. Pernyataan Tujuan dan Visi Transformasi Digital
- b. Tim Arsitektur Terbentuk
- c. Roadmap Arsitektur Teknologi Awal

## 2. *Architecture Vision (Visi Arsitektur)*

**Tujuan:** Menyusun visi arsitektur yang menggambarkan bagaimana teknologi akan diintegrasikan untuk mencapai tujuan transformasi digital.

**Aktivitas:**

- a. Identifikasi Stakeholder dan Kebutuhan: Mengidentifikasi semua pihak yang terlibat (guru, siswa, orang tua, staf administrasi) dan memahami kebutuhan terkait dengan teknologi.
- b. Penyusunan Visi dan Tujuan Arsitektur: Menyusun gambaran jelas tentang bagaimana teknologi akan mendukung pembelajaran, misalnya, menggunakan e-learning untuk kelas jarak jauh.
- c. Penentuan Skala dan Ruang Lingkup Proyek: Tentukan apakah transformasi digital melibatkan seluruh sekolah atau dimulai dengan beberapa kelas/pemrograman terlebih dahulu.

**Output:**

- a. Dokumen Visi Arsitektur Teknologi
- b. Rencana Implementasi Awal dan Prioritas Teknologi

## 3. *Business Architecture (Arsitektur Bisnis)*

**Tujuan:** Memetakan proses bisnis sekolah yang ada dan bagaimana teknologi akan mendukung atau mengubah proses tersebut.

**Aktivitas:**

- a. Analisis Proses Bisnis Sekolah: Memetakan proses yang ada, seperti pendaftaran siswa, manajemen kurikulum, dan pelaporan.
- b. Identifikasi Proses yang Dapat Ditingkatkan dengan Teknologi: Menilai area yang dapat diperbaiki dengan teknologi, misalnya

menggunakan LMS untuk mengelola pembelajaran atau sistem otomatis untuk absensi dan pelaporan.

- c. Perencanaan Integrasi Teknologi: Menentukan bagaimana teknologi akan terintegrasi dengan proses bisnis yang ada, misalnya integrasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk manajemen pembelajaran.

**Output:**

- a. Peta Proses Bisnis dan Kebutuhan Teknologi
- b. Analisis Pengaruh Teknologi terhadap Proses Bisnis

**4. *Information Systems Architectures* (Arsitektur Sistem Informasi)**

**Tujuan:** Mengembangkan peta arsitektur data dan aplikasi yang akan mendukung sistem pembelajaran digital.

**Aktivitas:**

- a. Penilaian Infrastruktur TI yang Ada: Mengevaluasi perangkat keras, perangkat lunak, dan sistem yang ada di sekolah.
- b. Desain Arsitektur Data dan Aplikasi: Merancang sistem informasi yang diperlukan, seperti platform pembelajaran, sistem manajemen data siswa, dan aplikasi untuk komunikasi antar guru, siswa, dan orang tua.
- c. Penentuan Alur Data dan Integrasi Sistem: Menentukan bagaimana data akan bergerak antar sistem (misalnya data absensi dari sistem sekolah ke LMS).

**Output:**

- a. Desain Arsitektur Data dan Aplikasi
- b. Rencana Integrasi Sistem

**5. *Technology Architecture* (Arsitektur Teknologi)**

**Tujuan:** Menetapkan infrastruktur teknologi yang diperlukan untuk mendukung arsitektur aplikasi dan sistem informasi.

**Aktivitas:**

- a. Pemilihan Teknologi yang Tepat: Memilih perangkat keras, jaringan, dan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan sekolah. Misalnya, memilih server, perangkat untuk siswa, dan perangkat lunak yang sesuai untuk pembelajaran jarak jauh.

- b. Rencana Infrastruktur Jaringan dan Keamanan: Menyusun rencana untuk menyediakan akses internet yang memadai dan sistem keamanan untuk melindungi data siswa dan staf.

**Output:**

- a. Desain Infrastruktur TI yang Dibutuhkan
- b. Rencana Keamanan dan Pemeliharaan Teknologi

**6. *Opportunities and Solutions (Peluang dan Solusi)***

**Tujuan:** Menilai dan merencanakan solusi teknis serta merumuskan rencana implementasi yang terperinci.

**Aktivitas:**

- a. Evaluasi Solusi Teknologi yang Tersedia: Menilai berbagai solusi teknologi yang ada di pasar, seperti platform e-learning, alat kolaborasi, dan perangkat keras.
- b. Penyusunan Solusi yang Tepat untuk Kebutuhan Sekolah: Memilih solusi yang paling sesuai dengan kebutuhan, seperti platform LMS untuk kelas digital dan aplikasi untuk pengelolaan administrasi sekolah.
- c. Rencana Implementasi Solusi: Merancang rencana implementasi untuk solusi teknologi yang dipilih, termasuk jadwal, anggaran, dan sumber daya yang diperlukan.

**Output:**

- a. Dokumen Rencana Solusi Teknologi
- b. Rencana Implementasi dan Uji Coba Sistem

**7. *Migration Planning (Perencanaan Migrasi)***

**Tujuan:** Membuat rencana terperinci untuk memigrasi sekolah menuju sistem digital yang baru.

**Aktivitas:**

- a. Perencanaan Tahapan Implementasi: Menentukan bagaimana transisi ke sistem teknologi baru dilakukan, misalnya mulai dengan kelas percobaan sebelum penerapan secara menyeluruh.
- b. Pengelolaan Perubahan: Merencanakan pelatihan dan dukungan untuk staf dan siswa agar dapat beradaptasi dengan teknologi baru.
- c. Penanganan Risiko dan Hambatan: Menilai potensi risiko dalam implementasi dan merencanakan strategi mitigasi.

**Output:**

- a. Rencana Migrasi dan Transisi Teknologi
- b. Program Pelatihan dan Dukungan

**8. Implementation Governance (Tata Kelola Implementasi)**

**Tujuan:** Menjamin bahwa implementasi teknologi dilakukan sesuai dengan perencanaan dan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

**Aktivitas:**

- a. Pemantauan dan Pengawasan Implementasi: Memastikan bahwa semua aspek implementasi teknologi berjalan sesuai rencana, misalnya mengawasi penggunaan LMS atau aplikasi lain yang diterapkan.
- b. Evaluasi Keberhasilan dan Kepuasan Pengguna: Mengukur dampak penggunaan teknologi terhadap pembelajaran dan mendapatkan umpan balik dari guru, siswa, dan staf.
- c. Tindak Lanjut dan Perbaikan: Menyusun langkah-langkah untuk perbaikan atau pembaruan sistem berdasarkan feedback yang diterima.

**Output:**

- a. Laporan Evaluasi Implementasi
- b. Rencana Pemeliharaan dan Pengembangan Lanjutan

**Contoh Implementasi TOGAF dalam Transformasi Digital Sekolah**

- a. Fase *Preliminary*: Sekolah memutuskan untuk mengintegrasikan pembelajaran digital dengan memilih LMS sebagai platform utama. Tim arsitektur dibentuk yang melibatkan kepala sekolah, guru, dan tim TI.
- b. Fase *Architecture Vision*: Sekolah merumuskan visi digital untuk memberikan akses pendidikan berkualitas dengan teknologi yang mendukung pembelajaran jarak jauh.
- c. Fase *Business Architecture*: Sekolah menganalisis proses seperti pendaftaran online, sistem penilaian digital, dan pembelajaran daring.
- d. Fase *Information Systems Architectures*: Merancang arsitektur aplikasi yang menghubungkan platform *e-learning* dengan sistem informasi akademik dan administrasi.

- e. Fase *Technology Architecture*: Sekolah memilih server dan perangkat yang mendukung akses internet stabil dan perangkat untuk siswa dan guru.
- f. Fase *Opportunities and Solutions*: Setelah mengevaluasi berbagai solusi, sekolah memilih *Google Classroom* untuk manajemen pembelajaran dan *Zoom* untuk kelas daring.
- g. Fase *Migration Planning*: Sekolah merencanakan implementasi bertahap mulai dengan uji coba di beberapa kelas.
- h. Fase *Implementation Governance*: Pemantauan dilakukan selama semester pertama untuk memastikan teknologi berfungsi dengan baik dan guru serta siswa dapat mengakses dan menggunakan platform dengan lancar.

Dengan mengikuti siklus TOGAF, transformasi digital di sekolah dapat dikelola secara sistematis dan terstruktur, memungkinkan hasil yang lebih baik dan lebih berkelanjutan.

Penerapan transformasi digital di sekolah membutuhkan pendekatan yang terstruktur dan langkah-langkah praktis untuk memastikan keberhasilannya. Transformasi digital di sekolah tidak hanya mencakup pengadopsian teknologi, tetapi juga perubahan dalam kebijakan, budaya, dan proses pendidikan yang ada. Berikut adalah langkah-langkah praktis yang dapat diambil untuk menerapkan transformasi digital yang sukses, dengan tambahan penekanan pada pentingnya menggunakan konsultan transformasi digital dan bagaimana mengelola tim di yayasan yang memiliki banyak sekolah.

## **1. Membangun Visi dan Tujuan yang Jelas**

Langkah pertama dalam transformasi digital adalah mendefinisikan visi dan tujuan yang jelas. Tanpa tujuan yang jelas, adopsi teknologi di sekolah bisa terpecah-pecah dan tidak terarah.

### **Langkah Praktis:**

- a. Diskusi dengan Pemangku Kepentingan: Libatkan kepala sekolah, guru, siswa, orang tua, dan staf administrasi dalam merumuskan visi dan tujuan. Hal ini akan memastikan bahwa setiap pihak memiliki pemahaman yang sama tentang tujuan transformasi digital.
- b. Tentukan Prioritas: Identifikasi area yang paling membutuhkan perubahan. Fokus pada pembelajaran digital, manajemen kelas,

atau administrasi digital yang dapat dioptimalkan dengan teknologi.

**Contoh:**

- a. **Visi:** “Meningkatkan kualitas pendidikan melalui pemanfaatan teknologi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan inklusif.”
- b. **Tujuan:** “Memperkenalkan sistem pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diakses oleh seluruh siswa dan staf, baik di dalam maupun di luar kelas.”

## **2. Mengevaluasi Infrastruktur yang Ada**

Sebelum mengimplementasikan teknologi baru, penting untuk mengevaluasi infrastruktur yang sudah ada, termasuk perangkat keras, perangkat lunak, dan konektivitas internet.

**Langkah Praktis:**

- a. **Pemeriksaan Akses Internet:** Pastikan sekolah memiliki akses internet yang cepat dan stabil untuk mendukung pembelajaran daring dan aplikasi berbasis cloud.
- b. **Ketersediaan Perangkat:** Evaluasi apakah perangkat yang ada (seperti komputer, tablet, dan laptop) mencukupi dan dapat mendukung proses pembelajaran digital.
- c. **Keamanan Data:** Periksa apakah ada sistem keamanan yang memadai untuk melindungi data pribadi siswa dan guru dari kebocoran atau penyalahgunaan.

**Contoh:**

- a. Melakukan audit terhadap jumlah perangkat yang dimiliki dan memastikan bahwa ia kompatibel dengan platform pembelajaran yang digunakan.
- b. Meningkatkan kapasitas bandwidth internet untuk mendukung kelas online yang lebih banyak secara bersamaan.

## **3. Menyiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang Terlatih**

Pengembangan keterampilan teknologi bagi para guru dan staf sangat penting untuk keberhasilan transformasi digital. Pelatihan yang terstruktur akan membantunya menguasai alat dan platform yang dibutuhkan.

**Langkah Praktis:**

- a. Pelatihan Berkelanjutan untuk Guru: Menyelenggarakan pelatihan dan workshop secara berkala untuk meningkatkan kemampuan guru dalam menggunakan teknologi dalam pembelajaran, seperti platform LMS dan alat pembelajaran digital.
- b. Pelatihan untuk Staf Administrasi: Selain guru, staf administrasi juga harus dilatih untuk menggunakan sistem manajemen data dan alat administrasi berbasis digital.
- c. Mentoring dan Dukungan: Membangun sistem mentoring di mana guru dengan keterampilan lebih dapat membimbing rekannya yang membutuhkan dukungan lebih.

**Contoh:**

- a. Menyediakan pelatihan untuk menggunakan sistem manajemen pembelajaran (LMS) yang baru, seperti Google Classroom atau Microsoft Teams.
- b. Memberikan pelatihan keamanan siber kepada semua staf untuk melindungi data pribadi siswa dan guru.

**4. Memilih dan Menerapkan Teknologi yang Tepat**

Pemilihan teknologi yang tepat adalah langkah penting untuk memastikan bahwa teknologi yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan pendidikan di sekolah.

**Langkah Praktis:**

- a. Evaluasi Platform Pembelajaran: Pilih platform pembelajaran yang mudah diakses, fleksibel, dan dapat mendukung interaksi antara guru dan siswa. Misalnya, memilih LMS yang memungkinkan pengiriman materi, tugas, dan penilaian secara efisien.
- b. Aplikasi Pembelajaran Interaktif: Pilih alat yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa, seperti aplikasi quiz interaktif, platform diskusi, atau aplikasi untuk kolaborasi tim.
- c. Sistem Manajemen Administrasi: Gunakan perangkat lunak yang dapat mempermudah pengelolaan data siswa, absensi, dan laporan akademik.

**Contoh:**

- a. Memilih Google Classroom atau Moodle sebagai platform LMS karena fleksibilitasnya dalam mendukung berbagai metode pembelajaran dan integrasi dengan alat lain seperti Google Drive.
- b. Menggunakan Zoom untuk kelas daring dan kolaborasi online yang efektif.

**5. Menerapkan Kebijakan dan Tata Kelola Teknologi**

Kebijakan yang jelas sangat penting untuk menjaga penggunaan teknologi yang aman, terorganisir, dan produktif.

**Langkah Praktis:**

- a. Kebijakan Penggunaan Teknologi: Menetapkan aturan tentang penggunaan perangkat digital baik untuk guru, siswa, maupun staf administratif.
- b. Keamanan Data: Membuat kebijakan yang mengatur bagaimana data pribadi siswa dan guru akan dikelola dan dilindungi.
- c. Manajemen Akses: Tentukan hak akses untuk setiap pihak yang terlibat, apakah itu siswa, guru, atau orang tua, dalam sistem teknologi yang diterapkan di sekolah.

**Contoh:**

- a. Kebijakan penggunaan perangkat yang melarang penggunaan ponsel selama kelas daring untuk menghindari gangguan.
- b. Mengimplementasikan sistem otentikasi dua faktor untuk meningkatkan keamanan data siswa.

**6. Mengelola Perubahan Budaya Organisasi**

Transformasi digital juga melibatkan perubahan budaya organisasi sekolah. Budaya yang mendukung penggunaan teknologi dapat mempermudah adopsi teknologi di seluruh sekolah.

**Langkah Praktis:**

- a. Kepemimpinan yang Mendukung: Kepala sekolah harus menunjukkan kepemimpinan dengan mendukung dan memotivasi penggunaan teknologi. Kepemimpinan yang kuat akan menciptakan lingkungan yang terbuka terhadap inovasi.
- b. Kolaborasi: Dorong kolaborasi antar guru, siswa, dan staf dalam penggunaan teknologi. Ini dapat mempercepat proses adaptasi dan menciptakan ide-ide baru.

- c. Dukungan terhadap Eksperimen: Memberikan ruang bagi guru untuk bereksperimen dengan teknologi tanpa takut gagal, yang dapat mendorong inovasi dalam pembelajaran.

**Contoh:**

- a. Mengadakan sesi berbagi pengalaman setiap bulan antara guru untuk mendiskusikan tantangan dan kesuksesan dalam menggunakan teknologi.
- b. Kepala sekolah secara aktif mendukung penggunaan teknologi dalam pertemuan staf dan memberikan insentif bagi guru yang mengimplementasikan metode pembelajaran digital yang sukses.

## **7. Melakukan Uji Coba dan Implementasi Bertahap**

Penerapan teknologi di sekolah harus dilakukan secara bertahap untuk mengidentifikasi potensi masalah dan memperbaikinya sebelum implementasi penuh.

**Langkah Praktis:**

- a. Pilot Project: Pilih beberapa kelas atau kelompok kecil untuk uji coba penggunaan teknologi dan alat pembelajaran. Ini akan membantu untuk mendeteksi dan memperbaiki masalah yang mungkin timbul.
- b. Dukungan Teknis: Sediakan dukungan teknis yang cukup selama uji coba untuk membantu guru dan siswa mengatasi masalah yang muncul.
- c. Evaluasi dan Penyesuaian: Berdasarkan hasil pilot, evaluasi masalah dan perbaiki sebelum melakukan implementasi di seluruh sekolah.

**Contoh:**

- a. Menerapkan penggunaan Google Classroom di satu atau dua kelas sebagai proyek percontohan, sebelum diperluas ke seluruh sekolah.
- b. Mendapatkan umpan balik dari guru dan siswa setelah beberapa minggu penggunaan dan memperbaiki masalah teknis yang ditemukan.

## **8. Evaluasi dan Penyempurnaan Berkelanjutan**

Transformasi digital adalah proses berkelanjutan. Evaluasi terus-menerus diperlukan untuk memastikan bahwa teknologi tetap efektif dan relevan.

**Langkah Praktis:**

- a. Pengumpulan Umpan Balik: Secara rutin mengumpulkan umpan balik dari guru, siswa, dan orang tua mengenai penggunaan teknologi dan dampaknya terhadap pembelajaran.
- b. Evaluasi Dampak: Mengukur dampak teknologi terhadap hasil belajar siswa dan efisiensi administrasi sekolah. Pembaruan Teknologi: Berdasarkan hasil evaluasi, lakukan pembaruan terhadap perangkat keras, perangkat lunak, dan kebijakan yang ada untuk mendukung perkembangan lebih lanjut.

**Contoh:**

- a. Menyebarkan survei setiap akhir semester untuk mengevaluasi efektivitas teknologi dalam mendukung pembelajaran.
- b. Meningkatkan kapasitas server atau memperbarui perangkat keras jika diperlukan berdasarkan umpan balik yang diterima.

**Mengelola Transformasi Digital di Yayasan yang Memiliki Banyak Sekolah**

Jika memiliki yayasan dengan banyak sekolah, mengelola transformasi digital bisa menjadi tantangan yang lebih besar. Dibutuhkan koordinasi yang baik antara sekolah-sekolah di dalam yayasan agar semua sekolah bergerak ke arah yang sama.

**Langkah Praktis untuk Yayasan:**

- a. Tim Transformasi Digital Terpusat: Bentuk tim pusat yang mengelola dan memandu transformasi digital di seluruh sekolah. Tim ini akan bertanggung jawab untuk menyediakan pelatihan, memilih teknologi yang akan digunakan, dan memastikan kebijakan diterapkan secara konsisten.
- b. Koordinasi dan Standarisasi: Tetapkan standar untuk teknologi dan infrastruktur yang harus diikuti oleh semua sekolah dalam yayasan. Ini akan memastikan bahwa setiap sekolah memiliki dasar yang kuat untuk memulai transformasi digital.
- c. Dukungan Berkelanjutan: Tim pusat harus menyediakan dukungan teknis dan pelatihan berkelanjutan untuk semua sekolah, termasuk untuk guru dan staf administratif.

## **Pentingnya Menggunakan Konsultan Transformasi Digital**

Menggunakan konsultan transformasi digital sangat penting dalam mengarahkan proses perubahan dengan langkah yang benar. Konsultan berpengalaman dapat membantu yayasan atau sekolah untuk:

- a. Menentukan Strategi yang Tepat: Konsultan membantu merancang strategi transformasi digital yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik sekolah atau yayasan.
- b. Meminimalkan Risiko: Konsultan membantu mengidentifikasi potensi risiko, seperti masalah keamanan atau hambatan teknologi, yang dapat menghambat implementasi transformasi digital.
- c. Mempercepat Proses: Dengan pengalamannya, konsultan dapat membantu mempercepat proses implementasi dengan mengurangi kesalahan yang sering dilakukan selama adopsi teknologi baru.

Dengan adanya konsultan, yayasan atau sekolah dapat memastikan bahwa transformasi digital dilakukan dengan langkah yang benar dan sesuai dengan tujuan jangka panjang.

# BAB VI

## PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR DIGITAL DI SEKOLAH

---

---

Pengembangan infrastruktur digital di sekolah adalah langkah krusial menuju pendidikan yang sesuai dengan era digital. Dengan infrastruktur yang kuat, sekolah dapat memanfaatkan teknologi secara optimal untuk pembelajaran, administrasi, dan interaksi pendidikan. Koneksi internet cepat, perangkat keras, dan perangkat lunak yang memadai menjadi pondasi utama. Hal ini mendukung akses terhadap sumber daya pendidikan digital serta implementasi aplikasi dan platform pembelajaran *online*.

### A. Perencanaan Infrastruktur Teknologi yang Tepat

Peran media elektronik menggeser sosialisasi tradisional. Perencanaan infrastruktur teknologi di sekolah krusial untuk pengembangan digital yang efektif. Langkah-langkah sistematis diperlukan untuk memenuhi kebutuhan saat ini dan adaptasi di masa depan, termasuk akses internet cepat, perangkat keras/lunak yang memadai, serta keamanan data. Komitmen terhadap infrastruktur teknologi mencakup alokasi anggaran, pengelolaan sumber daya, dan pelatihan staf (Usman, 2018).

Pengalokasian anggaran yang cukup dan pelatihan terhadap staf akan membantu memaksimalkan manfaat teknologi dalam pembelajaran dan administrasi. Selain itu, perencanaan yang efektif juga mempertimbangkan fleksibilitas dan skalabilitas agar infrastruktur dapat mengakomodasi pertumbuhan sekolah serta perubahan dalam metode pembelajaran dan kebutuhan administratif. Dalam perencanaan, integrasi aspek-aspek ini memastikan infrastruktur teknologi sekolah memberi dampak positif jangka panjang dan tetap relevan dengan perkembangan teknologi. Dengan demikian, sekolah dapat memaksimalkan manfaatnya dalam mendukung pembelajaran yang inovatif dan berkelanjutan bagi siswa serta tenaga pendidik.

## **1. Analisis Kebutuhan dan Tujuan Strategis**

Langkah krusial pertama dalam merencanakan infrastruktur teknologi untuk sekolah adalah menganalisis kebutuhan dan tujuan strategis dengan mendalam. Diperlukan pemahaman menyeluruh tentang kebutuhan pendidikan, tantangan, dan visi jangka panjang sekolah. Dengan merenungkan aspek-aspek ini secara komprehensif, sekolah dapat merancang infrastruktur yang sesuai dengan konteks dan kebutuhan spesifik, meningkatkan pembelajaran serta efisiensi operasional (Weston, 2016). Pentingnya memahami kebutuhan pendidikan adalah pondasi dari keseluruhan proses ini. Setiap sekolah memiliki karakteristik unik, dan oleh karena itu, kebutuhan teknologi akan berbeda-beda. Dalam menganalisis kebutuhan pendidikan, perlu untuk mempertimbangkan tidak hanya aspek pembelajaran akademik, tetapi juga berbagai aspek lainnya seperti administrasi, komunikasi, dan pengelolaan data. Hal ini membantu sekolah dalam menentukan bagaimana teknologi dapat secara efektif mendukung tujuan pendidikan serta memfasilitasi pencapaian kesuksesan bagi seluruh *stakeholder*.

Pemahaman yang jelas terhadap tantangan yang dihadapi oleh sekolah menjadi penting dalam merumuskan rencana infrastruktur teknologi yang efektif. Tantangan tersebut bisa berasal dari keterbatasan sumber daya, perubahan kebijakan, hingga hambatan teknis tertentu. Dengan mengidentifikasi dan memahami tantangan-tantangan ini, sekolah dapat mengantisipasi dan mengatasi hambatan-hambatan potensial yang mungkin muncul selama implementasi infrastruktur teknologi. Fokus pada tujuan jangka panjang sekolah dalam memanfaatkan teknologi menjadi panduan dalam merancang infrastruktur yang relevan dan berkelanjutan. Apakah tujuan tersebut adalah meningkatkan aksesibilitas pembelajaran *online*, meningkatkan kolaborasi antara siswa dan guru, atau meningkatkan efisiensi administratif, semua harus tercermin dalam desain infrastruktur teknologi. Dengan memiliki tujuan yang jelas, sekolah dapat mengarahkan upaya dengan lebih baik dan mengukur keberhasilan implementasi teknologi tersebut sesuai dengan pencapaian tujuan strategis yang telah ditetapkan.

## **2. Penetapan Standar dan Arsitektur Teknologi**

Penetapan standar dan arsitektur teknologi berperan penting dalam memastikan konsistensi, interoperabilitas, dan keamanan

infrastruktur. Dengan standar yang jelas, organisasi pendidikan dapat memastikan kompatibilitas sistem dengan perangkat keras dan perangkat lunak, serta memfasilitasi integrasi yang lancar dengan solusi industri pendidikan. Hal ini membuka peluang kolaborasi dan pertukaran data yang efisien (Nugroho *et al.*, 2023). Pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai sangat penting dalam menetapkan standar teknologi organisasi. Solusi yang tepat mendukung efisiensi dan keandalan infrastruktur, serta memenuhi kebutuhan khusus sekolah dalam manajemen data, administrasi, dan pembelajaran. Dengan demikian, produktivitas dan efektivitas dalam penggunaan teknologi dapat ditingkatkan secara signifikan.

Pemilihan standar protokol yang sesuai juga menjadi langkah penting dalam penetapan standar teknologi. Standar protokol yang dipilih harus memastikan komunikasi yang aman dan efisien antara berbagai sistem yang digunakan di dalam organisasi. Dengan demikian, data sensitif seperti informasi siswa dan staf dapat diamankan dengan baik, mengurangi risiko pelanggaran keamanan dan privasi. Penetapan standar dan arsitektur teknologi yang tepat tidak hanya memberikan landasan yang kokoh bagi pengembangan infrastruktur teknologi organisasi pendidikan, tetapi juga memastikan bahwa investasi teknologi yang dilakukan memberikan nilai tambah yang optimal bagi proses pembelajaran dan pengelolaan sekolah secara keseluruhan.

### **3. Perencanaan Kapasitas dan Skalabilitas**

Perencanaan kapasitas dan skalabilitas infrastruktur teknologi sekolah adalah krusial untuk mengantisipasi pertumbuhan kebutuhan di masa mendatang. Menurut Wood *et al.* (2019), aspek kunci melibatkan identifikasi kebutuhan bandwidth, kapasitas penyimpanan, dan sumber daya komputasi. Penting juga untuk mempertimbangkan kemampuan infrastruktur berkembang seiring dengan tuntutan yang meningkat. Ketika merencanakan kapasitas, pertama-tama perlu dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap kebutuhan saat ini dan proyeksi pertumbuhan ke depan. Ini mencakup menganalisis tren penggunaan teknologi di sekolah, perkiraan jumlah siswa dan staf, serta perkembangan kurikulum digital. Dengan pemahaman yang jelas tentang apa yang diperlukan saat ini dan di masa mendatang, sekolah dapat mengalokasikan sumber daya dengan efisien dan efektif.

Skalabilitas menjadi kunci penting. Infrastruktur teknologi harus dirancang agar dapat dengan mudah diperluas atau ditingkatkan seiring dengan kebutuhan yang meningkat. Hal ini bisa dilakukan dengan memilih solusi dan platform yang fleksibel serta mempertimbangkan arsitektur yang modular. Dengan pendekatan ini, sekolah tidak hanya siap untuk mengakomodasi pertumbuhan, tetapi juga memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan perubahan teknologi yang cepat. Namun, perencanaan kapasitas dan skalabilitas bukanlah tugas yang sekali jalan. Penting untuk melakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala terhadap infrastruktur yang ada, serta untuk selalu mengikuti perkembangan teknologi baru. Dengan demikian, sekolah dapat tetap relevan dan mampu menghadapi tantangan yang mungkin muncul di masa depan, sambil terus memberikan pengalaman belajar yang terbaik bagi para siswa.

#### **4. Pengelolaan Risiko dan Keamanan**

Pengelolaan risiko dan keamanan merupakan aspek penting dalam perencanaan infrastruktur teknologi. Menurut Edwards (2018), langkah ini tidak hanya memperhitungkan potensi risiko keamanan, tetapi juga melibatkan perlindungan data sensitif serta penerapan langkah-langkah keamanan teknologi yang tepat. Di era di mana ancaman keamanan digital semakin kompleks, strategi keamanan yang solid menjadi krusial bagi sekolah untuk menjaga infrastruktur dan data tetap aman. Identifikasi potensi risiko keamanan merupakan langkah pertama dalam pengelolaan risiko. Dengan memahami ancaman yang mungkin dihadapi, sekolah dapat mengambil tindakan preventif yang sesuai. Selain itu, perlindungan terhadap data sensitif juga harus menjadi prioritas utama. Data siswa, guru, dan staf administrasi merupakan aset berharga yang harus dilindungi dari akses yang tidak sah. Implementasi langkah-langkah keamanan teknologi yang sesuai, seperti enkripsi data dan penggunaan *firewall* yang kuat, menjadi kunci untuk mengurangi risiko kerentanan sistem.

Penting juga bagi sekolah untuk memiliki kebijakan dan prosedur yang jelas terkait keamanan informasi. Pelatihan secara teratur kepada staf tentang praktik keamanan digital yang aman dapat membantu meningkatkan kesadaran terhadap potensi ancaman. Selain itu, menyediakan sumber daya yang memadai untuk pemantauan dan deteksi ancaman juga merupakan bagian integral dari strategi keamanan yang

efektif. Tidak hanya itu, kerjasama dengan pihak eksternal, seperti penyedia layanan keamanan digital atau lembaga pemerintah yang terkait, juga dapat meningkatkan kemampuan sekolah dalam menghadapi ancaman keamanan yang kompleks. Dengan demikian, pengelolaan risiko dan keamanan tidak hanya menjadi tanggung jawab teknis, tetapi juga memerlukan kerjasama lintas departemen dan keterlibatan pihak-pihak terkait untuk menciptakan lingkungan yang aman dan terlindungi bagi seluruh komunitas sekolah.

## **B. Integrasi Perangkat Lunak dan *Hardware***

Integrasi perangkat lunak dan *hardware* membangun infrastruktur teknologi efektif di sekolah. Keterkaitan keduanya memaksimalkan sumber daya dan pengalaman pengguna. Dengan perangkat lunak pembelajaran dan *hardware* yang cocok, guru dapat menyajikan materi interaktif kepada siswa. Ini juga mendukung administrasi sekolah efisien dengan sistem manajemen terintegrasi, meningkatkan pengelolaan informasi. Penggunaan perangkat lunak terintegrasi dengan perangkat keras memungkinkan administrasi sekolah menjadi lebih terotomatisasi dan efisien. Hal ini membebaskan staf untuk fokus pada tugas-tugas strategis, meningkatkan produktivitas serta memperbaiki pengalaman belajar siswa secara keseluruhan. Dengan sinergi perangkat lunak dan *hardware*, sekolah dapat memaksimalkan potensi teknologi dalam mendukung pembelajaran dan administrasi, menciptakan ekosistem teknologi yang adaptif. Hal ini membantu mempersiapkan siswa dengan keterampilan yang relevan untuk masa depan digital yang semakin terhubung.

### **1. Kompatibilitas dan Interoperabilitas**

Kompatibilitas dan interoperabilitas menjadi landasan krusial dalam integrasi perangkat lunak dan *hardware* di lingkungan pendidikan. Menurut Boltsi *et al.* (2018), hal ini tidak hanya menjamin penggunaan yang lancar, tapi juga mengurangi risiko serta hambatan teknis. Dengan kompatibilitas yang baik, efisiensi penggunaan meningkat, mendukung produktivitas di ruang kelas. Investasi dalam perangkat keras dan perangkat lunak menjadi berarti, karena keduanya dapat berintegrasi dan beroperasi sesuai kebutuhan. Sebagai contoh, pemilihan perangkat keras harus disesuaikan dengan spesifikasi

perangkat lunak yang akan digunakan. Ini berarti bahwa sekolah perlu mempertimbangkan baik kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak dalam proses pengadaan, serta memastikan bahwa keduanya sesuai dengan baik. Sebuah infrastruktur teknologi yang terintegrasi dengan baik juga menjadi kunci dalam memastikan interoperabilitas yang baik di antara perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan. Integrasi ini melibatkan tidak hanya pengaturan fisik perangkat keras, tetapi juga konfigurasi perangkat lunak untuk berjalan dengan baik pada perangkat keras yang dipilih.

Pelatihan staf sekolah adalah pondasi utama untuk mengoptimalkan pemanfaatan perangkat keras dan lunak. Dengan pengetahuan yang memadai, tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga menciptakan lingkungan belajar yang inklusif dan inovatif. Ini penting untuk memajukan pendidikan berkualitas, memastikan efisiensi dalam proses belajar-mengajar, dan memenuhi tuntutan zaman yang terus berkembang. Dengan memahami dengan baik bagaimana perangkat lunak dan *hardware* bekerja bersama, staf sekolah dapat mengatasi masalah teknis yang mungkin muncul, serta memanfaatkan berbagai fitur dan fungsi yang ditawarkan oleh teknologi tersebut. Dengan demikian, kompatibilitas dan interoperabilitas tidak hanya menjadi tantangan teknis, tetapi juga memerlukan dukungan yang kuat dari sumber daya manusia di lingkungan sekolah.

## **2. Ketersediaan dan Pemeliharaan Perangkat Lunak**

Integrasi harmonis antara perangkat lunak dan *hardware* menjadi landasan krusial bagi efektivitas sistem pendidikan di sekolah (Clark & Mayer, 2023). Fokus pada ketersediaan dan pemeliharaan perangkat lunak sangat penting. Kompatibilitas perangkat lunak dengan sistem operasi dan *hardware* yang ada memastikan interaksi sinergis tanpa hambatan, meningkatkan efisiensi operasional, aksesibilitas merata, dan menciptakan lingkungan belajar inklusif. Selain itu, pentingnya pemeliharaan rutin dan pembaruan perangkat lunak tidak boleh diabaikan. Proses ini merupakan fondasi dari kinerja optimal dan keamanan sistem secara keseluruhan. Dengan melakukan pemeliharaan secara teratur, potensi masalah teknis dapat diidentifikasi dan diperbaiki sebelum mengganggu aktivitas belajar mengajar. Lebih lanjut, pembaruan perangkat lunak juga memastikan bahwa sekolah selalu menggunakan versi terbaru dengan fitur dan perbaikan terbaru,

mendukung inovasi dan peningkatan kontinu dalam pengalaman pendidikan.

Tantangan dapat muncul dalam menjaga konsistensi dan ketersediaan perangkat lunak di lingkungan pendidikan. Dengan berbagai jenis perangkat keras yang berbeda dan kebutuhan pengguna yang bervariasi, perencanaan yang cermat diperlukan untuk memastikan bahwa semua sistem terhubung dengan baik dan berfungsi sebagaimana mestinya. Dalam hal ini, pengelolaan sumber daya IT yang efisien menjadi kunci, dengan penugasan yang tepat terhadap personel yang berkualitas untuk merawat dan memantau sistem secara terus-menerus. Dalam era kemajuan teknologi yang pesat, komitmen terhadap pembaruan dan peningkatan perangkat lunak adalah kunci dalam strategi pendidikan. Adopsi teknologi terkini memperkuat infrastruktur IT sekolah dan menghadirkan kurikulum yang dinamis serta responsif terhadap kebutuhan siswa dan tren industri. Investasi dalam ketersediaan dan pemeliharaan perangkat lunak bukan sekadar keharusan, melainkan langkah progresif untuk memperkuat sistem pendidikan di masa depan.

### **3. Integrasi dengan Sistem Informasi Sekolah**

Integrasi antara perangkat lunak dan *hardware* dengan sistem informasi sekolah merupakan aspek krusial dalam memastikan efisiensi operasional dan pengelolaan yang lancar. Sebagaimana disebutkan oleh Bond *et al.* (2019), sistem informasi sekolah mencakup beragam aplikasi dan platform yang digunakan dalam administrasi sekolah, manajemen siswa, serta manajemen keuangan. Dalam konteks ini, integrasi yang solid memungkinkan pertukaran data yang mulus di antara berbagai sistem, mengurangi potensi kerja ganda, dan meningkatkan efisiensi keseluruhan. Salah satu manfaat utama dari integrasi yang baik adalah kemampuan untuk mengotomatiskan proses administratif. Dengan menghubungkan perangkat keras dan perangkat lunak dengan sistem informasi sekolah, tugas-tugas seperti pengelolaan data siswa, absensi, dan laporan keuangan dapat dilakukan dengan lebih efisien dan akurat. Ini tidak hanya menghemat waktu dan tenaga, tetapi juga mengurangi risiko kesalahan manusia yang mungkin terjadi dalam pengelolaan manual.

Integrasi yang tepat juga memfasilitasi akses yang lebih mudah terhadap informasi. Dengan data yang terintegrasi, staf sekolah dapat dengan cepat mengakses informasi penting dari berbagai departemen

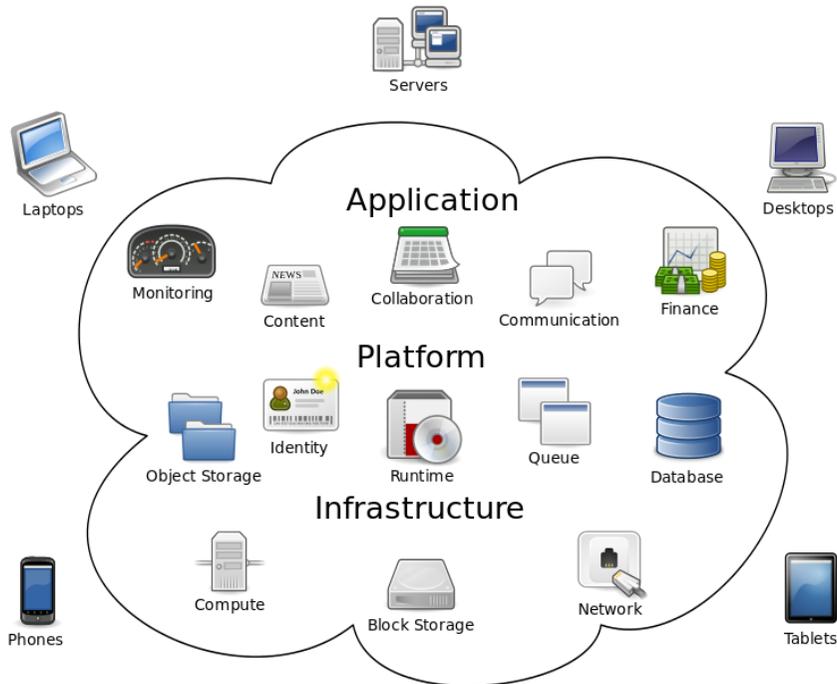
tanpa harus beralih di antara banyak platform atau melakukan proses manual untuk mendapatkan data yang diperlukan. Hal ini dapat meningkatkan responsibilitas dan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat. Integrasi yang solid memungkinkan pengembangan sistem sekolah yang adaptif dan skalabel. Dengan struktur terpadu, sekolah dapat menyesuaikan sistem informasi dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan operasional baru. Ini memastikan investasi jangka panjang dalam teknologi informasi, menjaga relevansi sekolah dalam lingkungan pendidikan yang berubah. Integrasi perangkat keras, perangkat lunak, dan sistem informasi meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

#### **4. Pengembangan Infrastruktur Berbasis *Cloud***

Pengembangan infrastruktur berbasis *cloud* telah menjadi salah satu tren terdepan dalam integrasi teknologi di lingkungan pendidikan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hong *et al.* (2019), pendekatan ini menawarkan keunggulan akses yang fleksibel dan terdistribusi terhadap perangkat lunak serta data. Dengan infrastruktur *cloud*, sekolah dapat mengakses aplikasi dan data secara *online* dari berbagai perangkat, memberikan para pengguna kebebasan untuk bekerja di mana saja dan kapan saja.

Keunggulan lainnya dari infrastruktur berbasis *cloud* adalah kemampuannya untuk mengurangi ketergantungan pada perangkat keras mahal. Sebagai contoh, dengan memanfaatkan layanan *cloud*, sekolah tidak perlu lagi menginvestasikan dalam perangkat keras yang canggih untuk menjalankan aplikasi yang kompleks. Hal ini dapat menghasilkan penghematan yang signifikan dalam anggaran teknologi sekolah serta memungkinkan akses yang lebih merata terhadap teknologi bagi berbagai sekolah, terutama yang memiliki sumber daya terbatas.

Gambar 7. *Cloud Computing*



Infrastruktur berbasis *cloud* juga mempercepat proses implementasi perangkat lunak baru di lingkungan sekolah. Dengan model *cloud*, pembaruan perangkat lunak dapat diterapkan secara otomatis oleh penyedia layanan, menghilangkan kebutuhan akan instalasi manual yang memakan waktu. Ini memungkinkan sekolah untuk tetap *up-to-date* dengan teknologi terbaru tanpa harus mengalami gangguan atau kesulitan teknis yang berlebihan. Pengembangan infrastruktur berbasis *cloud* menjanjikan kemajuan besar dalam efisiensi, aksesibilitas, dan inovasi di lingkungan pendidikan. Dengan memanfaatkan teknologi ini, sekolah dapat lebih mudah mengakses sumber daya digital, menghemat biaya, dan mempercepat penggunaan teknologi baru untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa.

### C. Keamanan dan Privasi Data dalam Konteks Pendidikan

Keamanan dan privasi data kini esensial dalam pendidikan. Dalam era teknologi yang meresap ke dalam proses pembelajaran dan administrasi sekolah, perlindungan terhadap informasi siswa dan data

administratif menjadi prioritas utama. Pelanggaran keamanan data dapat berdampak serius, termasuk pencurian identitas dan penyebaran informasi sensitif secara tidak sah. Oleh karena itu, penerapan kebijakan dan praktik yang ketat sangat penting. Pentingnya privasi data dalam konteks pendidikan tak terbantahkan. Informasi pribadi siswa dan data sekolah harus dijaga dengan cermat untuk mencegah penyalahgunaan. Dalam era serangan *cyber* yang canggih, perlindungan data harus diperbarui untuk mengantisipasi ancaman yang terus berkembang. Penting untuk mengamankan dan meningkatkan kesadaran privasi data dalam pendidikan. Pelatihan rutin tentang keamanan data bagi guru dan staf serta pemahaman siswa tentang menjaga informasi pribadi sangat penting. Hal ini tidak hanya melindungi informasi sensitif, tetapi juga membangun budaya kesadaran akan privasi dan keamanan digital.

## **1. Perlindungan Data Pribadi Siswa**

Perlindungan data pribadi siswa menjadi krusial dalam keamanan informasi di pendidikan. Informasi sensitif seperti nama, alamat, dan hasil ujian membutuhkan perlindungan kuat. Wahyuningrum *et al.* (2018) membahas tanggung jawab institusi pendidikan, termasuk sekolah, untuk mengamankan data tersebut. Penggunaan protokol keamanan yang kuat dan implementasi standar *up-to-date* menjadi kunci untuk melawan ancaman *cyber* seperti peretasan atau pencurian identitas. Tidak hanya protokol keamanan yang kuat, enkripsi data juga merupakan langkah penting dalam menjaga kerahasiaan informasi siswa. Dengan menerapkan teknologi enkripsi yang tepat, data pribadi siswa dapat diubah menjadi bentuk yang tidak dapat dibaca tanpa kunci enkripsi yang sesuai. Ini memastikan bahwa bahkan jika data disusupi, pihak yang tidak berwenang tidak dapat mengakses atau memahami informasi yang disimpan. Selain itu, pengaturan akses yang tepat juga sangat penting. Institusi pendidikan harus memastikan bahwa hanya personel yang berwenang yang memiliki akses ke data pribadi siswa, dan bahkan itu pun harus terbatas sesuai dengan kebutuhan tugas.

Langkah-langkah ini harus diterapkan tidak hanya oleh personel sekolah, tetapi juga oleh pihak eksternal yang terlibat, seperti vendor perangkat lunak atau layanan yang digunakan oleh sekolah. Ini membutuhkan kerjasama erat antara institusi pendidikan dan pihak ketiga untuk memastikan bahwa standar keamanan yang tinggi dipertahankan di seluruh rantai pasokan data. Dengan mengambil

langkah-langkah ini, institusi pendidikan dapat memastikan bahwa data pribadi siswa dilindungi dengan baik dari ancaman *cyber* dan penyalahgunaan, sehingga membangun kepercayaan orang tua dan siswa dalam sistem pendidikan yang diikuti. Selain itu, ini juga merupakan langkah proaktif dalam mematuhi peraturan perlindungan data yang semakin ketat, yang dapat mencegah potensi konsekuensi hukum dan reputasi yang merugikan bagi sekolah.

## **2. Keamanan Infrastruktur Teknologi**

Keamanan infrastruktur teknologi berperan yang krusial dalam menjaga integritas dan kerahasiaan data di lingkungan pendidikan. Infrastruktur teknologi sekolah mencakup berbagai komponen penting seperti jaringan komputer, server, sistem basis data, dan perangkat keras lainnya. Dalam pandangan Salamzadeh *et al.* (2022), langkah-langkah keamanan yang tepat menjadi kunci utama bagi sekolah untuk melindungi infrastruktur teknologi dari ancaman *cyber* dan potensi pelanggaran keamanan. Langkah yang paling mendasar namun penting adalah penerapan *firewall*. *Firewall* bertindak sebagai barikade pertama dalam menghalangi akses yang tidak sah ke jaringan sekolah, memperkuat pertahanan terhadap potensi serangan. Selain itu, penggunaan perangkat lunak anti-*malware* menjadi esensial untuk mengidentifikasi, menghalau, dan menghapus ancaman berbahaya seperti virus, *worm*, dan *trojan horse* yang dapat mengganggu kinerja sistem dan merusak data.

Pembaruan perangkat lunak teratur menjadi suatu keharusan. Perangkat lunak yang tidak diperbarui seringkali memiliki kerentanan keamanan yang dapat dimanfaatkan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Dengan melakukan pembaruan secara berkala, sekolah dapat memastikan bahwa sistem dilengkapi dengan perlindungan terbaru yang diperlukan untuk menangkal ancaman yang berkembang. Selain itu, penting bagi sekolah untuk memiliki kebijakan keamanan yang jelas dan terstandarisasi yang mengatur penggunaan infrastruktur teknologi. Ini mencakup prosedur penggunaan yang aman, akses yang terbatas, serta penanganan data yang sensitif. Dengan memperkuat kebijakan ini, sekolah dapat memastikan bahwa setiap pengguna teknologi di lingkungan memiliki pemahaman yang jelas tentang tanggung jawab terhadap keamanan informasi.

### **3. Kepatuhan terhadap Regulasi dan Kebijakan Privasi**

Sekolah sebagai lembaga pendidikan memiliki tanggung jawab besar dalam memastikan kepatuhan terhadap regulasi privasi. Di Amerika Serikat, *Family Educational Rights and Privacy Act* (FERPA) mengatur perlindungan data siswa, sementara di Uni Eropa, *General Data Protection Regulation* (GDPR) memberikan perlindungan yang lebih luas untuk privasi individu, termasuk data siswa. Penelitian oleh Archambault (2021) menegaskan pentingnya sekolah memiliki kebijakan privasi yang jelas serta prosedur yang terstruktur untuk memperoleh izin dari orang tua atau wali siswa sebelum menggunakan atau membagikan data siswa tersebut. Kebijakan yang jelas dan prosedur yang transparan tidak hanya memberikan panduan bagi staf sekolah, tetapi juga memberikan keyakinan kepada orang tua bahwa data pribadi anak-anak dikelola dengan benar dan aman.

Pada era digital ini, di mana teknologi semakin mengintegrasikan diri ke dalam proses pendidikan, kepatuhan terhadap regulasi dan kebijakan privasi menjadi semakin penting. Sekolah harus secara aktif mengikuti perkembangan regulasi dan memastikan bahwa sistem dan praktik selaras dengan persyaratan yang berlaku. Selain itu, penting bagi sekolah untuk melaksanakan pelatihan secara teratur kepada staf dan tenaga pengajar tentang pentingnya privasi data siswa serta kewajiban dalam menjaga keamanan dan kerahasiaan informasi tersebut. Dengan mengambil langkah-langkah proaktif untuk mematuhi regulasi dan kebijakan privasi yang berlaku, sekolah tidak hanya melindungi kepentingan siswa dan orang tua, tetapi juga menjaga reputasi dan integritas lembaga pendidikan itu sendiri. Dalam dunia yang semakin terhubung secara digital, kepatuhan terhadap regulasi privasi adalah prasyarat yang tidak dapat diabaikan bagi sekolah yang ingin tetap relevan dan berdaya saing.

### **4. Pendidikan tentang Keamanan Data**

Pendidikan mengenai keamanan data adalah hal yang tak dapat diabaikan dalam konteks dunia pendidikan. Hal ini sangat penting bagi guru, siswa, dan staf sekolah untuk mendapatkan pelatihan yang memadai mengenai praktik keamanan data yang aman. Salah satu aspek yang harus ditekankan adalah pentingnya menggunakan kata sandi yang kuat. Kata sandi yang lemah dapat menjadi celah bagi pihak yang tidak bertanggung jawab untuk mengakses informasi sensitif. Pelatihan harus

menyertakan pemahaman yang komprehensif tentang keamanan jaringan Wi-Fi. Tanpa langkah-langkah keamanan yang memadai, jaringan Wi-Fi rentan terhadap akses tidak sah yang dapat membahayakan data dan integritas sistem. Penting bagi semua individu terlibat dalam pengelolaan jaringan untuk memahami risiko ini dan mengambil tindakan pencegahan yang sesuai. Dengan pemahaman yang kuat tentang praktik keamanan Wi-Fi, organisasi dapat mengurangi potensi kerentanan dan melindungi informasi sensitif dari serangan *cyber*.

Pelatihan mengenai tindakan pencegahan *cyber bullying* juga tak kalah pentingnya. Dalam era digital seperti sekarang, ancaman *cyber bullying* dapat berdampak serius pada siswa dan lingkungan belajar secara keseluruhan. Guru dan staf sekolah perlu dilatih untuk mengenali tanda-tanda *cyber bullying* dan bagaimana mengatasinya dengan tepat.

Gambar 8. *Cyber Bullying*



Menurut Selwyn (2016), keamanan data bukan lagi pilihan, melainkan keharusan di era digital saat ini. Pendidikan tentang keamanan data harus menjadi bagian esensial dari kurikulum, melindungi informasi sensitif dan menciptakan lingkungan belajar yang aman. Investasi dalam pendidikan ini menjadi langkah strategis untuk kemajuan pendidikan di masa depan. Untuk memastikan keamanan data siswa dan informasi pribadi lainnya serta mematuhi regulasi privasi, sekolah harus memiliki sistem keamanan yang kokoh dan efektif.

Untuk menjamin transformasi digital di sekolah berjalan dengan baik, pengelolaan infrastruktur yang tepat sangatlah penting.

Infrastruktur yang digunakan dapat berupa on-premise, berbasis cloud, atau hybrid, dan masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. Agar dapat mengelola infrastruktur tersebut dengan efisien, berikut adalah beberapa tips praktis yang dapat diterapkan, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti penggunaan hardware, peak session (misalnya ujian, penerimaan siswa baru, dan acara besar lainnya), serta keterbatasan SDM seperti tim DevOps.

- a. Menentukan Jenis Infrastruktur yang Tepat (On-premise, Cloud, Hybrid)

<b>Jenis Infrastruktur</b>	<b>Keunggulan</b>	<b>Kekurangan</b>
On-premise	Kontrol penuh atas perangkat keras, data, dan aplikasi. Cocok untuk sekolah dengan kebijakan privasi yang ketat atau data sensitif.	Biaya pemeliharaan tinggi, keterbatasan skalabilitas, serta kebutuhan tenaga ahli TI yang cukup besar
Cloud-based	Skalabilitas tinggi, biaya operasional lebih rendah, dan pengelolaan lebih mudah (dikelola oleh penyedia layanan). Ideal untuk sekolah yang membutuhkan fleksibilitas dan skalabilitas, seperti untuk penggunaan e-learning atau aplikasi pembelajaran berbasis cloud.	Ketergantungan pada koneksi internet, potensi masalah privasi, dan kendali atas data terbatas.
Hybrid	Kombinasi terbaik dari kedua jenis sebelumnya, memberikan fleksibilitas untuk menjalankan aplikasi sensitif di on-premise dan aplikasi yang lebih umum di cloud.	Menambah kompleksitas dalam pengelolaan dan pengintegrasian kedua sistem.

Tips:

- 1) **Evaluasi Kebutuhan:** Pilih infrastruktur yang sesuai dengan anggaran, kebutuhan skalabilitas, dan kebijakan privasi sekolah. Untuk aplikasi pembelajaran, cloud sering menjadi pilihan terbaik karena kemudahan akses dan pengelolaannya. Untuk aplikasi administratif dan data sensitif, on-premise atau hybrid lebih disarankan.
- 2) **Fleksibilitas Infrastruktur Hybrid:** Jika memungkinkan, pilih pendekatan hybrid untuk menciptakan keseimbangan antara kontrol data dan fleksibilitas cloud, terutama untuk sekolah dengan banyak cabang.

b. **Mengelola *Peak Session*** (Misalnya Ujian, Penerimaan Siswa Baru)  
Setiap sekolah pasti memiliki sesi-sesi puncak, seperti ujian online, penerimaan siswa baru, atau event besar lainnya yang memerlukan kapasitas lebih besar pada infrastruktur TI.

Tips Praktis:

- 1) **Skalabilitas *Cloud*:** Pilih layanan cloud yang menawarkan skalabilitas otomatis (*auto-scaling*). Dengan *cloud*, kapasitas dapat disesuaikan secara dinamis berdasarkan beban yang terjadi pada saat-saat *peak session*. Misalnya, menggunakan Amazon Web Services (AWS) atau *Google Cloud Platform* (GCP) yang menyediakan fitur seperti *Elastic Load Balancing* dan *Auto Scaling* untuk menyesuaikan kapasitas sesuai kebutuhan.
- 2) ***Load Testing*:** Lakukan *load testing* secara teratur untuk mengidentifikasi potensi *bottleneck* saat *peak session*. Dengan melakukan simulasi ujian online atau penerimaan siswa, Anda bisa mengetahui apakah server dan aplikasi dapat menangani lonjakan *traffic* secara efisien.
- 3) **Pengaturan Kapasitas:** Tentukan kapasitas server (baik *cloud* atau *on-premise*) yang cukup untuk menangani beban saat *peak session*. Untuk ujian online, perkirakan jumlah peserta yang akan mengakses sistem secara bersamaan dan sesuaikan kapasitas server serta bandwidth.
- 4) ***Backup* dan *Recovery*:** Pastikan ada backup dan *disaster recovery plan* yang solid untuk menangani *downtime* atau gangguan pada saat *peak session*. *Cloud* menawarkan kemudahan dalam hal *backup*,

tetapi jika menggunakan *on-premise*, perlu dipastikan ada sistem *backup* yang dapat diandalkan.

Contoh:

Jika ujian online diadakan untuk seluruh siswa kelas akhir, alokasikan lebih banyak sumber daya server untuk periode tersebut. Pada hari ujian, pastikan ada monitoring langsung untuk memantau penggunaan CPU, RAM, dan bandwidth.

c. Pengelolaan Sumber Daya IT dan Keterbatasan SDM (DevOps, TI)  
Mengelola infrastruktur yang kompleks memerlukan keahlian dan sumber daya manusia yang terlatih. Namun, banyak sekolah atau yayasan yang memiliki keterbatasan SDM TI dan DevOps. Pengelolaan infrastruktur yang kurang optimal bisa menghambat kelancaran transformasi digital.

Tips Praktis:

- 1) Manfaatkan Layanan *Managed Services*: Untuk mengurangi beban tim internal, terutama jika SDM TI terbatas, pertimbangkan untuk memanfaatkan managed services dari penyedia *cloud*. Layanan seperti *AWS Managed Services* atau *Google Cloud Managed Services* menyediakan pengelolaan server dan infrastruktur tanpa perlu intervensi langsung dari tim internal, memungkinkan fokus pada pengembangan aplikasi dan peningkatan pengalaman pengguna.
- 2) Automasi dan Orkestrasi: Gunakan alat DevOps untuk otomatisasi pengelolaan infrastruktur. Misalnya, menggunakan Docker dan Kubernetes untuk orkestrasi dan manajemen kontainer aplikasi. Ini akan mengurangi beban manual dalam pengelolaan server dan aplikasi, serta meningkatkan efisiensi.
- 3) Pemantauan dan Peringatan Dini: Gunakan alat pemantauan seperti Nagios, Prometheus, atau alat *cloud-native* seperti Amazon CloudWatch untuk memantau status infrastruktur. Dengan pemantauan yang baik, Anda bisa mendapatkan peringatan dini jika ada potensi masalah yang dapat mempengaruhi operasional sekolah, seperti server down atau kapasitas bandwidth yang hampir habis.
- 4) Pelatihan Tim TI: Untuk sekolah yang memiliki tim TI terbatas, sangat penting untuk menyediakan pelatihan dan sertifikasi bagi staf. Pelatihan tentang manajemen *cloud*, keamanan siber, dan

otomatisasi DevOps akan membantu meningkatkan kualitas tim TI yang ada dan mempersiapkannya untuk menangani kebutuhan infrastruktur digital.

Contoh:

Menggunakan Terraform untuk otomatisasi pengelolaan infrastruktur dan memastikan bahwa aplikasi dan server dapat dengan mudah di-deploy atau di-scale up sesuai kebutuhan.

d. Membangun Infrastruktur yang Terintegrasi dan Mudah Dikelola

Penerapan transformasi digital di sekolah memerlukan sistem infrastruktur yang terintegrasi dan mudah dikelola agar berbagai aplikasi bisa berfungsi secara optimal tanpa menambah kerumitan pengelolaan.

Tips Praktis:

- 1) Platform Terpadu: Pilih sistem yang dapat mengintegrasikan berbagai aplikasi yang digunakan, seperti sistem manajemen pembelajaran (LMS), platform ujian online, sistem administrasi siswa, dan aplikasi keuangan sekolah. Platform yang terpadu memungkinkan pengelolaan yang lebih mudah dan mencegah silo data.
- 2) Cloud Storage dan Backup Terpusat: Gunakan layanan penyimpanan cloud untuk menyimpan data akademik dan administratif. Google Drive atau Microsoft OneDrive adalah pilihan yang sangat baik karena memungkinkan kolaborasi dan akses file secara terpusat tanpa perlu pengelolaan perangkat keras yang kompleks.
- 3) Keamanan dan Kepatuhan: Tentukan kebijakan pengelolaan data yang ketat, terutama untuk data pribadi siswa. Cloud providers seperti AWS dan Google Cloud menawarkan solusi keamanan yang kuat untuk menjaga data tetap aman, namun pengaturan kebijakan keamanan yang baik dari tim internal tetap diperlukan.

e. Kolaborasi dengan Vendor Teknologi dan Konsultan

Jika sumber daya internal terbatas, sangat penting untuk bekerja sama dengan vendor teknologi yang dapat memberikan dukungan teknis atau dengan konsultan yang dapat merancang infrastruktur yang sesuai dengan kebutuhan sekolah.

### Tips Praktis:

- 1) **Pilih Vendor yang Memahami Kebutuhan Pendidikan:** Kerja sama dengan vendor yang memiliki pengalaman dalam sektor pendidikan dapat membantu merancang solusi yang lebih sesuai dengan konteks sekolah, serta mengurangi risiko kesalahan dalam pemilihan teknologi.
- 2) **Konsultan TI:** Pertimbangkan untuk mempekerjakan konsultan TI yang berpengalaman dalam transformasi digital pendidikan, dapat membantu merancang arsitektur yang efisien, memberi pelatihan kepada staf, dan memberikan panduan tentang praktik terbaik dalam pengelolaan infrastruktur.

### Contoh:

Konsultan TI membantu memilih penyedia layanan cloud yang dapat memenuhi kebutuhan skalabilitas sekolah, sambil mempertimbangkan biaya yang wajar dan kebutuhan keamanan data yang tinggi.

# BAB VII

## IMPLEMENTASI STRATEGI TRANSFORMASI DIGITAL

---

---

Implementasi strategi transformasi digital di sekolah merupakan langkah krusial dalam mengarahkan pendidikan menuju modernisasi yang lebih efektif dan inklusif. Proses ini melibatkan penggunaan teknologi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, memperluas aksesibilitas pendidikan, dan memperkuat hubungan antara sekolah, siswa, guru, serta orang tua. Untuk mencapai hal ini, perencanaan yang matang, alokasi sumber daya yang memadai, dan dukungan dari semua pihak terlibat sangatlah penting.

### A. Pembangunan Arsitektur Visi dan Kebutuhan Proses Bisnis Pendidikan

Pembangunan arsitektur visi dan kebutuhan proses bisnis pendidikan merupakan fondasi krusial dalam mewujudkan transformasi digital di sekolah. Tahap awal ini memerlukan penekanan pada empat poin penting yang akan membimbing perencanaan dan implementasi secara efektif. Pembentukan visi jangka panjang menjadi landasan yang kokoh, mencerminkan teknologi sebagai katalisator perubahan dalam pendidikan, memandu guru, siswa, dan staf administratif menuju tujuan yang ditetapkan.

Pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan proses bisnis pendidikan adalah landasan penting bagi pengembangan solusi teknologi yang efektif. Ini melibatkan identifikasi terperinci dari administrasi hingga pengajaran. Kolaborasi lintas departemen diperlukan untuk mengintegrasikan teknologi dengan baik. Komunikasi terbuka dan kerjasama erat antara departemen seperti IT, akademik, dan keuangan sangat penting dalam merancang arsitektur visi yang responsif terhadap perubahan dan tantangan di masa depan. Dengan memperhatikan empat poin penting ini, pembangunan arsitektur visi dan kebutuhan proses bisnis pendidikan akan menjadi langkah awal yang kuat dalam

merancang transformasi digital yang berkelanjutan dan berhasil di sekolah. Ini bukan hanya tentang menerapkan teknologi, tetapi juga tentang membangun fondasi yang solid untuk pengembangan pendidikan yang inovatif dan berkelanjutan.

## **1. Identifikasi Tujuan dan Visi**

Langkah krusial dalam merancang arsitektur visi untuk penggunaan teknologi dalam pendidikan adalah dengan mengidentifikasi tujuan dan visi yang ingin dicapai. Ini harus mencerminkan aspirasi jangka panjang sekolah dalam meningkatkan pembelajaran, memperluas aksesibilitas, dan meningkatkan efisiensi operasional melalui integrasi teknologi secara holistik. Dengan visi yang jelas, sekolah dapat mengarahkan upaya untuk mengembangkan strategi dan kebijakan yang sesuai. Visi yang disusun dengan baik akan menjadi panduan yang kuat bagi pengambil keputusan dalam menetapkan prioritas dan mengalokasikan sumber daya. Ini bukan hanya tentang memperkenalkan teknologi untuk teknologi itu sendiri, tetapi bagaimana teknologi dapat digunakan sebagai alat untuk mencapai tujuan pendidikan yang lebih besar. Visi yang komprehensif harus mengintegrasikan aspek pembelajaran, aksesibilitas, dan efisiensi operasional sehingga mencerminkan komitmen sekolah terhadap peningkatan kualitas pendidikan secara menyeluruh.

Visi yang jelas memperkuat konsensus di antara semua pemangku kepentingan sekolah, termasuk siswa, guru, staf administrasi, dan orang tua. Ini menciptakan pandangan bersama tentang arah masa depan pendidikan, memasukkan teknologi sebagai bagian tak terpisahkan. Visi ini tidak hanya dokumen statis, tetapi juga mendorong inovasi dan transformasi terus-menerus di lingkungan pendidikan. Visi kokoh dalam pendidikan teknologi adalah fokus pada dampak positif seperti peningkatan hasil akademik, pemerataan akses, dan efisiensi administrasi. Ini melibatkan menciptakan lingkungan inklusif yang dinamis dengan teknologi sebagai alat untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa. Identifikasi tujuan yang jelas adalah langkah awal penting dalam merancang arsitektur visi efektif.

## **2. Analisis Kebutuhan Proses Bisnis**

Langkah penting setelah menetapkan visi pengembangan sistem teknologi dalam pendidikan adalah analisis mendalam terhadap

kebutuhan proses bisnis. Mengacu pada Krause *et al.* (2020), ini mencakup pemahaman menyeluruh terhadap pengelolaan sekolah, administrasi siswa, pengajaran, evaluasi, dan aspek lainnya. Dengan pemahaman yang komprehensif, sekolah dapat merancang solusi teknologi yang efektif untuk tantangan operasional yang dihadapi. Analisis kebutuhan proses bisnis tidak hanya tentang mengidentifikasi permasalahan yang ada, tetapi juga menggali potensi-potensi perbaikan dan peningkatan efisiensi. Melalui proses ini, sekolah dapat mengenali area-area di mana integrasi teknologi dapat memberikan dampak positif yang signifikan. Dengan memahami secara mendalam bagaimana setiap proses berinteraksi dan saling terkait, dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi untuk mendukung berbagai kegiatan pendidikan dan administratif.

Sistem teknologi yang didasarkan pada analisis kebutuhan proses bisnis dapat menjadi alat vital bagi sekolah untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas layanan. Dengan mengintegrasikan teknologi dan pemahaman mendalam tentang operasional sekolah, dapat efektif mengatasi tantangan yang dihadapi. Lebih dari sekadar alat administratif, sistem ini memperkuat pendidikan dengan menyediakan lingkungan mendukung bagi pembelajaran dan pengembangan siswa. Dengan demikian, analisis kebutuhan proses bisnis tidak hanya merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem teknologi, tetapi juga landasan yang kuat bagi inovasi pendidikan. Dengan memahami secara mendalam bagaimana setiap aspek operasional berkaitan satu sama lain dan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mendukungnya, sekolah dapat membuka peluang baru untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam memberikan layanan pendidikan yang berkualitas.

### **3. Konsultasi dengan *Stakeholder***

Proses pembangunan arsitektur visi dan kebutuhan proses bisnis pendidikan membutuhkan konsultasi luas dengan pemimpin sekolah, guru, staf, siswa, orang tua, dan komunitas lokal. Kolaborasi ini, seperti yang diuraikan oleh Hu dan Yu (2023), tidak hanya melibatkan mendengarkan tetapi juga menangkap esensi dari beragam sudut pandang, memastikan visi dan kebutuhan yang dirumuskan sesuai dengan harapan dan kebutuhan yang ada. Keterlibatan *stakeholder* juga berpotensi memberikan dampak positif yang signifikan, terutama dalam

meraih dukungan yang lebih luas untuk implementasi transformasi digital. Dengan memperlihatkan bahwa pendapat serta aspirasinya dihargai dan diperhitungkan dalam proses pengembangan, kesempatan untuk mendapatkan dukungan dari berbagai pihak menjadi lebih terbuka. Dalam hal ini, kolaborasi bukan hanya menjadi sarana untuk memperoleh masukan, tetapi juga sebagai upaya untuk membangun konsensus yang solid terkait langkah-langkah yang akan diambil.

Pentingnya konsultasi yang inklusif dengan berbagai *stakeholder* juga tercermin dalam potensi hasil yang diharapkan. Dengan memperoleh perspektif yang komprehensif dari pihak-pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam proses pendidikan, arsitektur visi dan kebutuhan proses bisnis yang dihasilkan akan lebih kokoh dan relevan dengan konteks yang ada. Hal ini membuka peluang untuk menghadirkan solusi-solusi yang lebih inovatif dan efektif dalam mengatasi tantangan serta memanfaatkan peluang yang ada. Konsultasi dengan *stakeholder* dalam pembangunan arsitektur visi dan kebutuhan proses bisnis pendidikan bukan hanya sekadar proses formalitas. Lebih dari itu, kolaborasi tersebut menjadi pondasi utama untuk merumuskan langkah-langkah yang tepat, memperoleh dukungan yang kuat, serta menciptakan solusi-solusi yang berkelanjutan dan berdampak positif bagi semua pihak yang terlibat.

#### **4. Penetapan Prioritas dan Roadmap Implementasi**

Setelah mengidentifikasi visi dan kebutuhan proses bisnis, langkah penting berikutnya adalah menetapkan prioritas dan merancang roadmap implementasi. Menurut Wang dan Hannafin (2021), tahapan ini melibatkan penentuan urutan implementasi, alokasi sumber daya, dan pengembangan rencana tindakan yang konkret. Prioritas harus dipilih dengan mempertimbangkan urgensi, dampak potensial, dan ketersediaan sumber daya. Ini penting untuk memastikan bahwa transformasi digital berjalan efektif dan efisien. Tim harus memprioritaskan tahapan implementasi berdasarkan urgensi. Proses ini melibatkan identifikasi aspek yang memerlukan perhatian segera, seperti kebutuhan kritis pelanggan atau masalah internal yang mempengaruhi produktivitas. Dengan memfokuskan upaya pada area-area ini, perusahaan dapat segera mendapatkan manfaat dari transformasi digital dan meminimalkan dampak negatif dari ketidaksempurnaan yang masih ada.

Alokasi sumber daya harus dipertimbangkan dengan cermat. Ini melibatkan penentuan anggaran, tenaga kerja, dan infrastruktur yang diperlukan untuk setiap tahap implementasi. Dengan mengalokasikan sumber daya secara efisien, perusahaan dapat memaksimalkan hasil dari transformasi digital tanpa melebihi batas anggaran atau menimbulkan kekurangan dalam sumber daya yang diperlukan. Pengembangan rencana tindakan yang konkret merupakan langkah kunci untuk memastikan kelancaran implementasi. Rencana ini harus merinci langkah-langkah yang akan diambil, tanggung jawab individu atau tim, serta batas waktu untuk setiap tahap. Dengan memiliki rencana yang jelas, perusahaan dapat mengurangi risiko kebingungan atau kegagalan dalam implementasi dan meningkatkan kemungkinan kesuksesan transformasi digital secara keseluruhan.

## **5. Contoh Penetapan Prioritas dan Roadmap Implementasi Transformasi Digital di Sekolah**

Penetapan prioritas dan pembuatan roadmap implementasi adalah langkah krusial dalam memastikan bahwa transformasi digital di sekolah dilakukan secara sistematis dan terarah. Roadmap ini akan membantu mengidentifikasi langkah-langkah yang harus diambil, timeline implementasi, serta prioritas utama yang perlu diselesaikan terlebih dahulu agar perubahan dapat berjalan efektif. Berikut adalah contoh roadmap implementasi transformasi digital di sebuah sekolah.

### **a. Penetapan Prioritas Transformasi Digital**

Sebelum membuat roadmap, penting untuk menetapkan prioritas berdasarkan kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai oleh sekolah. Prioritas ini biasanya melibatkan aspek-aspek berikut:

- 1) Peningkatan Infrastruktur TI: Menyediakan akses internet yang cepat dan andal, perangkat keras yang memadai (komputer, laptop, tablet), dan sistem manajemen pembelajaran (LMS) yang efektif.
- 2) Pelatihan dan Pengembangan Staf: Memberikan pelatihan kepada guru dan staf dalam penggunaan teknologi pembelajaran, platform digital, serta cara mengintegrasikan teknologi dalam kurikulum.
- 3) Keamanan dan Kepatuhan Data: Memastikan bahwa data siswa dan informasi sensitif lainnya terlindungi dengan baik

sesuai dengan regulasi yang berlaku (misalnya, GDPR, kebijakan perlindungan data di Indonesia).

- 4) Integrasi Sistem Akademik dan Administratif: Meningkatkan sistem administrasi dan manajemen data siswa, keuangan, serta absensi dengan menggunakan aplikasi berbasis digital.

b. Membuat Roadmap Implementasi Transformasi Digital

Roadmap ini terdiri dari beberapa fase yang jelas, dengan setiap fase memiliki tujuan yang spesifik dan waktu implementasi yang realistis. Berikut adalah contoh fase *roadmap* implementasi transformasi digital di sekolah:

**Fase 1: Penilaian Kesiapan Teknologi dan Perencanaan (Bulan 1-2)**

Aktivitas:

- 1) Melakukan penilaian infrastruktur TI yang ada (akses internet, perangkat keras, perangkat lunak).
- 2) Menganalisis kebutuhan teknologi yang diperlukan untuk mendukung pembelajaran dan administrasi.
- 3) Mengidentifikasi sumber daya manusia yang akan dilibatkan dalam proses transformasi.
- 4) Membuat perencanaan terkait pembelian perangkat dan platform yang dibutuhkan.

Output:

- 1) Laporan Penilaian Kesiapan Teknologi.
- 2) Rencana pengadaan perangkat keras dan perangkat lunak.
- 3) Tim transformasi digital yang terorganisir.

**Fase 2: Peningkatan Infrastruktur dan Pengadaan Perangkat (Bulan 3-5)**

Aktivitas:

- 1) Melakukan pembelian dan pemasangan perangkat keras baru (komputer, tablet, dll.) serta peningkatan akses internet.
- 2) Memilih dan mengimplementasikan Sistem Manajemen Pembelajaran (LMS) yang dapat diakses oleh semua siswa dan guru.
- 3) Mengintegrasikan sistem TI yang ada (seperti administrasi dan keuangan) ke dalam satu platform berbasis cloud atau hybrid.

- 4) Memastikan sistem keamanan data dan privasi diterapkan dengan baik.

Output:

- 1) Infrastruktur TI yang lebih kuat (akses internet cepat, perangkat modern, dan LMS yang efektif).
- 2) Sistem administrasi dan keuangan yang lebih efisien dan terintegrasi.
- 3) Prosedur keamanan data yang sesuai.

### **Fase 3: Pelatihan dan Pengembangan Staf (Bulan 6-7)**

Aktivitas:

- 1) Menyusun dan melaksanakan program pelatihan untuk guru dan staf tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran.
- 2) Memberikan pelatihan teknis bagi tim TI internal mengenai manajemen cloud dan sistem yang diimplementasikan.
- 3) Melatih staf administratif dalam menggunakan sistem digital yang baru untuk manajemen data siswa, keuangan, dan lainnya.

Output:

- 1) Staf yang terlatih dalam penggunaan platform digital, LMS, dan sistem administrasi.
- 2) Peningkatan keterampilan digital di kalangan guru dan staf.

### **Fase 4: Uji Coba dan Evaluasi Sistem (Bulan 8-9)**

Aktivitas:

- 1) Melakukan uji coba sistem LMS, sistem administrasi, serta perangkat keras yang telah dipasang.
- 2) Mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang muncul selama uji coba.
- 3) Mengadakan sesi feedback dengan guru dan siswa untuk mengevaluasi efektivitas teknologi yang diterapkan.

Output:

- 1) Sistem yang berfungsi dengan baik dan siap digunakan oleh semua pihak.
- 2) Rencana perbaikan untuk masalah yang ditemukan selama uji coba.

### **Fase 5: Implementasi Penuh dan Monitoring (Bulan 10-12)**

Aktivitas:

- 1) Mengimplementasikan penggunaan penuh LMS dan sistem digital lainnya di seluruh sekolah.
- 2) Melakukan monitoring dan evaluasi berkala untuk memastikan bahwa sistem berjalan lancar.
- 3) Mengadakan pertemuan rutin dengan tim transformasi digital untuk menilai perkembangan dan masalah yang dihadapi.

Output:

- 1) Sistem digital yang sepenuhnya diterapkan di seluruh sekolah.
- 2) Monitoring berkelanjutan dan perbaikan berdasarkan feedback pengguna.

### **Fase 6: Pemeliharaan dan Pengembangan Berkelanjutan (Tahun 2 dan seterusnya)**

Aktivitas:

- 1) Melakukan pemeliharaan dan pembaruan sistem secara berkala untuk menjaga keandalan dan relevansi teknologi.
- 2) Memastikan pelatihan terus dilakukan untuk staf baru dan untuk memperbarui keterampilan digital yang diperlukan.
- 3) Mengembangkan infrastruktur berdasarkan kebutuhan baru atau feedback pengguna.

Output:

- 1) Infrastruktur digital yang terus berkembang dan diperbarui.
- 2) Staf yang terus berkembang keterampilannya sesuai dengan perkembangan teknologi.

#### c. Contoh Penetapan Prioritas dalam Roadmap

##### **Prioritas 1: Infrastruktur TI**

- 1) Pada fase awal, fokus utama adalah memperbaiki infrastruktur TI dengan memastikan bahwa sekolah memiliki akses internet yang stabil, perangkat keras yang memadai, dan LMS yang terintegrasi.

##### **Prioritas 2: Pelatihan Staf**

- 1) Setelah infrastruktur siap, tahap selanjutnya adalah pelatihan staf. Tanpa keterampilan yang cukup, meskipun infrastruktur sudah bagus, adopsi teknologi akan sulit.

### **Prioritas 3: Integrasi Sistem Administrasi**

- 1) Setelah LMS dan pelatihan selesai, langkah berikutnya adalah mengintegrasikan sistem administratif, termasuk sistem absensi dan keuangan, ke dalam platform digital yang mudah diakses.

### **Prioritas 4: Evaluasi dan Feedback**

- 1) Setelah semua sistem diimplementasikan, mengumpulkan feedback dari pengguna (guru, siswa, dan staf) menjadi prioritas untuk mengevaluasi efektivitas teknologi yang diterapkan dan melakukan perbaikan.

## **B. Pengembangan Arsitektur Teknologi Digital Bidang Pendidikan**

Pengembangan arsitektur teknologi digital dalam bidang pendidikan adalah tonggak penting dalam memperkuat infrastruktur pendidikan modern. Fokus utama adalah merancang sistem yang mendukung pembelajaran interaktif dan berbasis teknologi. Ini melibatkan integrasi platform pembelajaran daring, konten digital, dan alat kolaborasi untuk menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan responsif terhadap kebutuhan siswa. Kedua, aspek administratif sekolah menjadi hal yang tak kalah penting dalam pengembangan arsitektur ini. Sistem administrasi sekolah yang terintegrasi dengan baik memfasilitasi manajemen data siswa, jadwal, dan sumber daya sekolah dengan efisien. Hal ini tidak hanya mengurangi beban administratif bagi staf sekolah, tetapi juga meningkatkan transparansi dan aksesibilitas informasi bagi semua pihak terkait, seperti guru, siswa, dan orang tua. Dalam pengembangan arsitektur teknologi digital, keamanan data dan privasi menjadi krusial. Sistem harus dirancang dengan standar tertinggi, termasuk enkripsi, akses berbasis peran, dan kepatuhan regulasi privasi. Ini bukan hanya tentang inovasi, tetapi juga menjaga keandalan, efisiensi, dan keamanan dalam ekosistem pendidikan yang semakin terhubung digital.

### **1. Analisis Kebutuhan Teknologi Pendidikan**

Langkah pertama yang penting dalam mengembangkan arsitektur teknologi digital untuk pendidikan adalah melakukan analisis menyeluruh terhadap kebutuhan teknologi pendidikan. Analisis ini melibatkan pemahaman mendalam tentang berbagai aspek, mulai dari

kebutuhan perangkat lunak hingga infrastruktur jaringan yang diperlukan. Dengan memahami kebutuhan ini, kita dapat menentukan prioritas pengembangan teknologi yang tepat serta mengidentifikasi solusi yang paling sesuai dengan konteks pendidikan yang spesifik. Menurut Lai dan Bower (2019), analisis kebutuhan teknologi pendidikan sangat penting karena membantu dalam menyesuaikan pengembangan teknologi dengan kebutuhan yang sebenarnya di lapangan. Melalui proses analisis ini, para pengambil keputusan dapat mengidentifikasi area-area di mana teknologi dapat memberikan dampak positif yang signifikan pada proses pembelajaran dan administrasi sekolah. Dengan demikian, sumber daya dapat dialokasikan secara efisien untuk mendukung implementasi teknologi dengan dampak maksimal.

Analisis kebutuhan juga memungkinkan kita untuk menghindari pemborosan sumber daya pada solusi yang mungkin tidak sesuai atau tidak relevan dengan tujuan pendidikan yang ingin dicapai. Dengan memprioritaskan pengembangan teknologi berdasarkan kebutuhan yang teridentifikasi dengan jelas, kita dapat meningkatkan efektivitas penggunaan teknologi dalam mendukung proses pembelajaran dan pengelolaan sekolah. Oleh karena itu, melalui analisis menyeluruh terhadap kebutuhan teknologi pendidikan, kita dapat memastikan bahwa pengembangan arsitektur teknologi digital dilakukan dengan cara yang terarah dan sesuai dengan visi serta misi pendidikan yang ingin dicapai. Dengan demikian, kita dapat menciptakan lingkungan pendidikan yang didukung oleh teknologi yang memadai untuk memenuhi tuntutan zaman dan mendukung kemajuan pendidikan secara menyeluruh.

## **2. Rancang Bangun Arsitektur yang Terpadu**

Pengembangan arsitektur teknologi digital dalam pendidikan membutuhkan pendekatan terpadu dan fleksibel. Integrasi antara LMS, SIS, dan aplikasi berbasis *cloud* diperlukan untuk pertukaran data yang lancar (Khairy *et al.*, 2020). Ini meningkatkan efisiensi operasional dan pengalaman pengguna yang lebih baik. Keberadaan arsitektur yang terpadu dalam lingkungan pendidikan berperan penting dalam mengoptimalkan proses pembelajaran. Integrasi yang lancar antara LMS, SIS, dan aplikasi pembelajaran berbasis *cloud* dapat membantu menciptakan ekosistem digital yang lebih efisien dan dinamis. Dengan demikian, pendidik dapat dengan mudah mengakses berbagai informasi yang diperlukan, serta memanfaatkan beragam alat dan sumber daya

untuk mendukung pengalaman belajar siswa secara lebih personal dan relevan.

Arsitektur yang terpadu juga membuka peluang untuk pengembangan dan implementasi solusi-solusi inovatif dalam pendidikan. Dengan adanya interoperabilitas antar sistem, pengembang dapat lebih mudah mengintegrasikan fitur-fitur baru dan teknologi terkini ke dalam lingkungan pembelajaran. Hal ini menciptakan ruang bagi adopsi teknologi yang lebih cepat dan peningkatan konten pendidikan yang lebih dinamis dan relevan. Perancangan arsitektur teknologi digital yang terpadu dalam pendidikan bukan hanya tentang menciptakan koneksi teknis antar aplikasi dan sistem, tetapi juga tentang menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih efisien, dinamis, dan inovatif. Dengan pendekatan yang terintegrasi, pendidikan dapat mengambil manfaat penuh dari perkembangan teknologi untuk meningkatkan kualitas dan aksesibilitas pembelajaran bagi semua pihak yang terlibat.

### **3. Keamanan dan Perlindungan Data**

Pada pengembangan arsitektur teknologi digital di sektor pendidikan, perlindungan data semakin mendesak. Dengan pertumbuhan teknologi, sensitivitas data siswa meningkat. Pentingnya implementasi kebijakan keamanan, enkripsi data, dan pemantauan sistem, seperti disarankan oleh Sharker (2021), menjadi krusial untuk mengurangi risiko ancaman *cyber* dan penyalahgunaan data. Implementasi kebijakan keamanan yang kuat menjadi landasan dalam membangun sistem yang aman. Hal ini melibatkan penetapan aturan, prosedur, dan kontrol akses yang jelas untuk melindungi data dari akses yang tidak sah. Selanjutnya, enkripsi data menjadi langkah kritis dalam memastikan bahwa data yang disimpan tidak dapat diakses oleh pihak yang tidak berwenang. Dengan menerapkan teknik enkripsi yang canggih, bahkan jika data diretas, tetap sulit untuk diuraikan dan dimanfaatkan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

Pemantauan sistem secara berkala diperlukan untuk mendeteksi aktivitas yang mencurigakan atau upaya peretasan. Dengan melakukan pemantauan secara terus-menerus, tim keamanan dapat dengan cepat menanggapi ancaman dan mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan untuk melindungi integritas data. Selain itu, pendidikan dan pelatihan terkait keamanan data juga menjadi faktor penting dalam

mengedukasi pengguna sistem, termasuk siswa dan staf pendidik, tentang praktik terbaik dalam menjaga keamanan data. Dengan mengadopsi pendekatan komprehensif terhadap keamanan dan perlindungan data, lembaga pendidikan dapat meningkatkan kepercayaan dan keandalan sistem teknologi digital. Hal ini tidak hanya memberikan perlindungan bagi data siswa dan informasi pribadi, tetapi juga menjaga reputasi dan integritas lembaga di mata masyarakat. Oleh karena itu, investasi dalam upaya perlindungan data tidak hanya penting untuk keamanan jangka pendek, tetapi juga merupakan investasi jangka panjang dalam membangun fondasi yang kokoh bagi masa depan pendidikan digital.

#### **4. Fleksibilitas dan Skalabilitas**

Fleksibilitas dan skalabilitas merupakan dua pilar utama dalam perancangan arsitektur teknologi digital dalam konteks pendidikan. Keduanya menjadi kunci untuk memastikan bahwa sistem teknologi yang diterapkan di sekolah mampu mengikuti perkembangan kebutuhan dan kemajuan teknologi yang terus berlangsung. Dengan memiliki arsitektur yang fleksibel, sekolah dapat dengan mudah menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan, seperti tuntutan kurikulum yang berkembang atau perkembangan metode pengajaran yang baru. Salah satu manfaat utama dari fleksibilitas dalam arsitektur teknologi adalah kemampuannya untuk memungkinkan adopsi teknologi baru secara cepat dan efisien. Ini berarti bahwa ketika ada inovasi atau perkembangan baru dalam teknologi pendidikan, sekolah tidak akan terhambat oleh sistem yang kaku atau sulit dimodifikasi. Sebaliknya, dapat dengan mudah mengintegrasikan solusi baru ke dalam lingkungan pembelajaran tanpa mengalami gangguan yang signifikan.

Skalabilitas juga merupakan elemen penting dalam arsitektur teknologi digital. Dengan memiliki sistem yang dapat dengan mudah diperluas sesuai dengan pertumbuhan jumlah pengguna, sekolah dapat memastikan bahwa infrastruktur teknologi dapat mengakomodasi kebutuhan yang terus berkembang dari siswa, guru, dan staf administrasi. Misalnya, dengan skalabilitas yang baik, sekolah dapat menambahkan lebih banyak perangkat atau meningkatkan kapasitas jaringan saat jumlah siswa atau kegiatan pembelajaran digital meningkat. Dengan mengintegrasikan fleksibilitas dan skalabilitas ke dalam arsitektur teknologi, sekolah dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang

dinamis dan responsif terhadap perubahan. Hal ini tidak hanya memastikan bahwa pendidikan tetap relevan dengan perkembangan teknologi, tetapi juga memberikan kesempatan untuk inovasi dan peningkatan berkelanjutan dalam pengalaman belajar siswa. Oleh karena itu, penting bagi sekolah untuk mempertimbangkan aspek fleksibilitas dan skalabilitas saat merancang dan mengembangkan infrastruktur teknologi pendidikan.

### **C. Case Studies: Model *Open Source* dan Komersial dalam Transformasi Digital**

#### **1. GibbonEdu**

GibbonEdu adalah sistem manajemen pembelajaran (LMS) berbasis open-source yang dirancang untuk mendukung transformasi digital di lembaga pendidikan, termasuk sekolah. Platform ini membantu sekolah untuk mengelola kegiatan akademik, administrasi, dan operasional secara digital. Dengan berbagai fitur yang fleksibel, GibbonEdu memungkinkan pengelolaan siswa, kurikulum, penilaian, serta komunikasi antara pengajar, siswa, dan orang tua secara efisien. GibbonEdu digunakan oleh berbagai institusi pendidikan di seluruh dunia dan telah dikenal sebagai platform yang mudah disesuaikan, mendukung berbagai fitur akademik dan administratif yang penting, serta memiliki basis kode terbuka yang memungkinkan pengembangan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan spesifik.

#### **Kelebihan GibbonEdu untuk Transformasi Digital Sekolah**

1. Fitur yang Komprehensif
  - a. Manajemen Siswa dan Kelas: GibbonEdu memungkinkan pengelolaan data siswa, pendaftaran kelas, dan penjadwalan pelajaran. Ini memungkinkan sekolah untuk secara efisien mengelola informasi akademik dan administratif.
  - b. Penilaian dan Ujian Online: Platform ini mendukung pembuatan, distribusi, dan pengelolaan ujian atau tes online. Selain itu, ada juga sistem penilaian berbasis kriteria yang memungkinkan evaluasi yang lebih rinci.
  - c. Laporan Akademik: GibbonEdu memungkinkan pembuatan laporan akademik siswa secara otomatis, sehingga

memudahkan proses pelaporan perkembangan siswa secara berkala.

- d. Komunikasi Orang Tua dan Siswa: GibbonEdu menyediakan fitur komunikasi untuk memudahkan interaksi antara siswa, orang tua, dan pengajar, baik melalui portal orang tua maupun notifikasi.
2. Standar Internasional dan Kompatibilitas
    - a. GibbonEdu dirancang untuk mendukung standar internasional dalam pendidikan, seperti standar penilaian dan kurikulum yang fleksibel.
    - b. Platform ini juga mendukung integrasi dengan berbagai alat dan aplikasi eksternal, sehingga sekolah bisa mengintegrasikan teknologi yang sudah ada (misalnya sistem keuangan atau absensi).
  3. Kemudahan Penggunaan
    - a. GibbonEdu menawarkan antarmuka yang sederhana dan mudah dipahami oleh pengajar, siswa, dan orang tua. Fitur yang ada dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik sekolah.
    - b. Platform ini memiliki dokumentasi yang lengkap dan komunitas pengguna yang aktif, sehingga memudahkan pemeliharaan dan pengembangan lebih lanjut.
  4. Dukungan dan Komunitas

GibbonEdu memiliki komunitas open-source yang aktif, yang berarti Anda bisa mendapatkan dukungan dari sesama pengguna di seluruh dunia. Ada berbagai sumber daya untuk membantu implementasi dan pelatihan, termasuk dokumentasi online dan tutorial.
  5. Mematuhi Regulasi Indonesia
    - a. Keamanan Data: GibbonEdu dapat disesuaikan dengan standar keamanan yang berlaku di Indonesia, termasuk perlindungan data pribadi siswa dan guru sesuai dengan UU Perlindungan Data Pribadi (PDP) yang baru disahkan. Platform ini mendukung pengelolaan data yang aman dan mematuhi kebijakan privasi yang ketat.
    - b. Pendidikan Terbuka: GibbonEdu mendukung prinsip pendidikan terbuka yang sejalan dengan kebijakan pemerintah Indonesia untuk mendorong penggunaan teknologi dalam pendidikan yang inklusif dan merata.

## **Pertimbangan Penggunaan GibbonEdu untuk Transformasi Digital Sekolah**

### **1. Biaya**

- a. *Gratis dan Open-Source*: GibbonEdu adalah *platform open-source*, yang berarti kita dapat mengunduh dan menggunakannya tanpa biaya lisensi. Namun, untuk memaksimalkan penggunaan GibbonEdu, mungkin Anda perlu investasi dalam layanan pendukung seperti implementasi, pelatihan staf, dan pemeliharaan server.
- b. *Biaya Pengembangan*: Jika sekolah membutuhkan penyesuaian khusus, Anda mungkin perlu menggaji pengembang untuk menyesuaikan GibbonEdu dengan kebutuhan spesifik sekolah, meskipun biaya ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan platform LMS berlisensi.

### **2. Spesifikasi Khusus dan Infrastruktur**

- a. *Hosting On-Premise atau Cloud*: GibbonEdu dapat di-host baik di server lokal (*on-premise*) atau *cloud*. Bagi sekolah yang memiliki keterbatasan dalam infrastruktur, menggunakan layanan cloud dapat menjadi pilihan yang lebih fleksibel dan hemat biaya. Namun, hosting lokal dapat memberikan kontrol lebih besar terhadap data dan sistem.
- b. *Spesifikasi Server*: Untuk implementasi *on-premise*, GibbonEdu memerlukan server yang cukup untuk menangani trafik dan data yang dihasilkan oleh pengguna (siswa, guru, orang tua). Umumnya, GibbonEdu tidak membutuhkan spesifikasi server yang terlalu tinggi, tetapi hal ini sangat bergantung pada jumlah pengguna yang diakomodasi.

### **3. Pemeliharaan dan Pengelolaan SDM**

- a. *Keterbatasan SDM TI*: Jika sekolah tidak memiliki tim TI internal yang cukup berkompeten, Anda perlu mempertimbangkan untuk menyewa konsultan atau tim pengembangan TI eksternal untuk memelihara dan mengoptimalkan sistem GibbonEdu. Mengingat platform ini berbasis *open-source*, memerlukan pemahaman mendalam mengenai instalasi, konfigurasi, dan pengelolaan server.
- b. *Sumber Daya TI*: Untuk sekolah yang lebih besar atau yayasan dengan banyak sekolah, pengelolaan sistem dapat menjadi kompleks. Diperlukan pengelolaan infrastruktur IT yang handal

untuk mengatasi permasalahan teknis, terutama saat banyak siswa dan guru yang mengakses platform secara bersamaan.

4. Pengelolaan Pengguna dan Pemanfaatan Fitur
  - a. Fitur yang Fleksibel: GibbonEdu menawarkan fleksibilitas dalam hal pengelolaan kurikulum, penjadwalan, ujian, dan penilaian. Sekolah dapat mengadaptasi platform ini sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan administrasi.
  - b. Skalabilitas: Jika digunakan oleh yayasan dengan banyak sekolah, GibbonEdu memungkinkan pengelolaan berbagai lembaga pendidikan dalam satu sistem terintegrasi. Setiap sekolah dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik, namun tetap terhubung dalam satu platform.

### **Tips Praktis dalam Penggunaan GibbonEdu untuk Transformasi Digital**

1. Perencanaan Infrastruktur yang Baik
  - a. Tentukan apakah akan menggunakan cloud atau on-premise untuk meng-host GibbonEdu. Cloud menawarkan skalabilitas yang lebih mudah, namun on-premise memberi kontrol penuh atas data.
  - b. Pastikan konektivitas internet yang cukup baik, terutama untuk periode puncak seperti ujian atau penerimaan siswa baru.
2. Pemeliharaan Berkala
  - a. Lakukan pemeliharaan rutin pada sistem, baik untuk server lokal maupun cloud, untuk memastikan platform berjalan dengan lancar, terhindar dari masalah teknis, dan tetap kompatibel dengan pembaruan yang dilakukan.
3. Pelatihan Berkelanjutan
  - a. Lakukan pelatihan berkelanjutan untuk guru, staf administrasi, dan siswa mengenai penggunaan GibbonEdu. Hal ini akan membantu mengoptimalkan pemanfaatan platform dan memastikan adopsi teknologi berjalan dengan baik.
4. Konsultan Teknologi
  - a. Jika sekolah kekurangan SDM yang ahli di bidang TI, sebaiknya menyewa konsultan teknologi untuk membantu dalam implementasi, pengelolaan, dan pemeliharaan sistem. Konsultan dapat membantu mengarahkan sekolah pada langkah-langkah

yang benar dan menghindari kesalahan umum yang bisa memperlambat proses transformasi digital.

## 5. Evaluasi dan Feedback

- a. Selalu melakukan evaluasi terhadap penggunaan GibbonEdu dari semua pihak (guru, siswa, orang tua). Pengumpulan feedback secara rutin akan membantu dalam perbaikan dan penyesuaian sistem yang lebih baik di masa depan.

GibbonEdu adalah solusi yang sangat baik untuk sekolah yang ingin menjalankan transformasi digital, terutama karena sifatnya yang fleksibel, mudah digunakan, dan berbasis *open-source*. Dengan berbagai fitur canggih dan kompatibilitas yang luas, GibbonEdu mendukung berbagai aspek manajemen pendidikan, dari kurikulum hingga laporan akademik dan administrasi. Namun, perlu diperhatikan bahwa untuk implementasi dan pemeliharaan yang sukses, dibutuhkan perencanaan matang, pemilihan infrastruktur yang tepat, serta pengelolaan SDM TI yang memadai. Jika sekolah atau yayasan memiliki banyak lembaga, sistem ini dapat dengan mudah dikelola secara terpusat dengan konfigurasi yang sesuai.

## 2. JIBAS

JIBAS (Jaringan Informasi Bersama Antar Sekolah) adalah sistem manajemen informasi berbasis teknologi yang dikembangkan untuk mendukung pengelolaan data pendidikan di Indonesia, khususnya di tingkat sekolah. Sistem ini memungkinkan pengelolaan data yang terintegrasi antara sekolah-sekolah dalam suatu jaringan (misalnya, yayasan atau daerah pendidikan), sehingga memungkinkan komunikasi dan kolaborasi yang lebih baik antar lembaga pendidikan. JIBAS dirancang untuk mengoptimalkan pengelolaan informasi terkait akademik, administrasi, dan operasional, serta memfasilitasi penggunaan teknologi untuk pengelolaan sekolah yang lebih efisien dan transparan. Sistem ini juga mendukung kebutuhan akan laporan pendidikan dan integrasi dengan sistem lain yang digunakan di dunia pendidikan Indonesia.

## **Kelebihan JIBAS untuk Transformasi Digital Sekolah**

1. Fitur yang Komprehensif untuk Pengelolaan Data
  - a. Manajemen Akademik: JIBAS memungkinkan pengelolaan jadwal pelajaran, nilai siswa, absensi, dan data akademik lainnya dengan mudah. Sekolah dapat memantau perkembangan akademik siswa secara real-time.
  - b. Administrasi dan Keuangan: Platform ini juga memungkinkan pengelolaan keuangan sekolah, pembayaran SPP, hingga pengelolaan gaji guru dan staf administrasi. Semua data yang terkait dengan manajemen sekolah dikelola secara terpusat.
  - c. Laporan dan Evaluasi: JIBAS memungkinkan pembuatan laporan terkait kinerja akademik siswa, data keuangan, dan evaluasi sekolah secara otomatis. Ini membuat proses pengawasan dan evaluasi lebih efisien.
  - d. Interaksi dan Kolaborasi Antar Sekolah: Salah satu fitur utama JIBAS adalah kemampuannya untuk menghubungkan berbagai sekolah dalam suatu jaringan. Hal ini memungkinkan kolaborasi antar sekolah dalam hal kurikulum, sumber daya, dan pelatihan, sehingga tercipta sinergi yang mendukung peningkatan mutu pendidikan secara kolektif.
2. Kompatibilitas dengan Regulasi Indonesia
  - a. Pemenuhan Standar Pendidikan Nasional: JIBAS dirancang untuk mendukung standar pendidikan nasional, seperti Kurikulum Nasional (K13) dan sistem penilaian yang diterima oleh Kemendikbud. Platform ini juga dapat disesuaikan dengan kebijakan pendidikan terkini di Indonesia.
  - b. Keamanan Data: JIBAS memastikan keamanan data yang sesuai dengan regulasi perlindungan data pribadi (UU PDP) di Indonesia. Data siswa, guru, dan administrasi disimpan dengan aman dan dapat diakses oleh pihak yang berwenang saja.
3. Kemudahan Penggunaan
  - a. Antarmuka Pengguna yang Sederhana: JIBAS menawarkan antarmuka yang mudah digunakan oleh semua pihak, guru, staf administrasi, dan kepala sekolah. Pengguna dapat dengan cepat memahami fitur-fitur dasar sistem tanpa memerlukan pelatihan yang rumit.

- b. **Multiplatform:** Sistem ini dapat diakses melalui perangkat desktop atau mobile, memungkinkan pengguna untuk mengakses data secara fleksibel.
- 4. **Integrasi dengan Sistem Lain**
  - a. **Sistem Terintegrasi:** JIBAS memungkinkan integrasi dengan berbagai sistem pendidikan lainnya yang digunakan oleh sekolah atau yayasan. Hal ini mencakup sistem keuangan, sistem absensi, dan sistem informasi lainnya yang digunakan oleh sekolah untuk memaksimalkan pemanfaatan data.
  - b. **API dan Modul Eksternal:** JIBAS dapat diintegrasikan dengan platform eksternal menggunakan API, yang memungkinkan kolaborasi dengan berbagai aplikasi lain seperti sistem manajemen pembelajaran (LMS), sistem ujian online, dan sistem absensi.
- 5. **Dukungan Komunitas dan Pengembangan Terbuka**
  - a. **Komunitas Pengguna dan Pengembang:** Sebagai sistem berbasis open-source, JIBAS memiliki komunitas yang aktif. Ini memungkinkan sekolah atau yayasan untuk mendapatkan dukungan dari sesama pengguna dan pengembang yang mengelola JIBAS di berbagai lokasi.
  - b. **Pengembangan Terus-Menerus:** Karena berbasis open-source, JIBAS dapat terus dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan spesifik sekolah atau yayasan, baik itu peningkatan fitur atau penyesuaian terhadap kebijakan baru.

## **Pertimbangan Penggunaan JIBAS untuk Transformasi Digital Sekolah**

- 1. **Biaya**
  - a. **Gratis dan Open-Source:** Seperti GibbonEdu, JIBAS adalah platform open-source yang dapat diunduh dan digunakan tanpa biaya lisensi. Namun, seperti halnya sistem lain, Anda mungkin perlu mengalokasikan anggaran untuk pelatihan staf, pengembangan fitur khusus, dan pemeliharaan sistem.
  - b. **Biaya Pengembangan:** Jika sekolah atau yayasan memerlukan penyesuaian fitur atau pengembangan lebih lanjut, Anda mungkin perlu melibatkan pengembang atau konsultan TI yang dapat melakukan kustomisasi sesuai dengan kebutuhan spesifik.

2. Spesifikasi Infrastruktur dan Pengelolaan Sistem
  - a. Hosting On-Premise atau Cloud: JIBAS bisa di-host baik di server lokal (on-premise) maupun cloud. Jika dipilih untuk di-host secara cloud, biaya langganan dapat lebih rendah dan lebih fleksibel, tetapi kontrol penuh terhadap data ada pada server lokal.
  - b. Spesifikasi Server: Untuk instalasi on-premise, server dengan spesifikasi yang memadai diperlukan untuk menangani lalu lintas data dari banyak pengguna, terutama di periode puncak seperti ujian nasional atau penerimaan siswa baru.
  - c. Infrastruktur TI yang Tersedia: Seperti halnya sistem manajemen lainnya, JIBAS membutuhkan infrastruktur TI yang baik, seperti konektivitas internet yang stabil dan perangkat keras yang cukup untuk menjalankan sistem secara efektif.
3. Keterbatasan SDM dan Pemeliharaan
  - a. SDM TI yang Terbatas: Jika sekolah atau yayasan memiliki keterbatasan sumber daya manusia di bidang TI, Anda mungkin perlu menyewa konsultan atau staf TI yang berkompeten untuk mengelola sistem ini. Pelatihan dan pengembangan SDM TI juga penting agar pemeliharaan sistem dapat dilakukan dengan baik.
  - b. Pemeliharaan Berkala: Pengelolaan sistem berbasis JIBAS memerlukan pemeliharaan berkala untuk memastikan sistem berjalan lancar, terutama saat ada pembaruan atau penambahan fitur baru.
4. Skalabilitas dan Pengelolaan untuk Yayasan dengan Banyak Sekolah
  - a. Pengelolaan Terpusat untuk Banyak Sekolah: Salah satu kelebihan JIBAS adalah kemampuannya untuk mengelola banyak sekolah dalam satu sistem terintegrasi. Yayasan yang memiliki banyak sekolah dapat menggunakan JIBAS untuk mengelola data secara pusat dan mendistribusikan informasi dengan mudah di antara berbagai sekolah yang berada di bawah naungannya.
  - b. Konfigurasi Khusus untuk Setiap Sekolah: Meskipun terpusat, JIBAS memungkinkan penyesuaian spesifik untuk setiap sekolah, termasuk kurikulum, jadwal, dan penilaian. Hal ini memungkinkan setiap sekolah untuk tetap mempertahankan

kebijakan dan kebutuhan lokal, sementara tetap terhubung dalam satu jaringan yang lebih besar.

### **Tips Praktis dalam Penggunaan JIBAS untuk Transformasi Digital**

1. Perencanaan Infrastruktur yang Matang
  - a. Tentukan apakah akan menggunakan cloud atau on-premise untuk meng-host JIBAS. Cloud mungkin lebih cocok untuk sekolah atau yayasan yang menginginkan fleksibilitas dan mengurangi beban manajerial terkait server, sementara on-premise memberi kontrol lebih terhadap data.
  - b. Pastikan infrastruktur TI yang mendukung JIBAS, termasuk koneksi internet yang stabil dan perangkat yang cukup untuk menangani volume data pengguna.
2. Pelatihan Pengguna Secara Berkala
  - a. Lakukan pelatihan untuk semua pihak terkait, seperti guru, staf administrasi, dan kepala sekolah, agar dapat memanfaatkan JIBAS dengan baik. Pelatihan juga harus dilakukan secara berkelanjutan untuk meningkatkan pemahaman mengenai fitur-fitur baru yang ditambahkan.
3. Berkolaborasi dengan Konsultan TI
  - a. Jika SDM TI terbatas, sebaiknya bekerja sama dengan konsultan TI yang memiliki pengalaman dalam implementasi dan pengelolaan sistem informasi sekolah seperti JIBAS. Konsultan dapat membantu dalam penyesuaian sistem, integrasi dengan aplikasi lain, serta pemeliharaan yang tepat.
4. Evaluasi dan Perbaiki Sistem Secara Berkala
  - a. Lakukan evaluasi sistem secara rutin untuk mengetahui apakah JIBAS memenuhi kebutuhan transformasi digital sekolah. Ambil feedback dari pengguna (guru, staf, dan orang tua) untuk memperbaiki sistem dan menambah fitur yang relevan.
5. Skalabilitas dan Pertimbangan Periode Puncak
  - a. Rencanakan pengelolaan infrastruktur dengan cermat, terutama saat ada periode puncak seperti ujian atau penerimaan siswa baru. Gunakan cloud hosting jika diperlukan untuk menghindari pembengkakan biaya infrastruktur atau kekurangan kapasitas selama puncak permintaan.

JIBAS adalah solusi yang efektif untuk mendukung transformasi digital di sekolah, terutama bagi yayasan dengan banyak sekolah. Dengan fitur yang mendukung manajemen akademik, administrasi, dan keuangan, JIBAS memungkinkan pengelolaan data pendidikan yang lebih efisien dan transparan. Kemampuan untuk menghubungkan

### **3. Aplikasi Berbayar**

Banyak sekolah dan yayasan mempertimbangkan untuk menggunakan aplikasi berbayar dalam mendukung transformasi digital. Aplikasi berbayar biasanya dikembangkan oleh perusahaan teknologi pendidikan dan menawarkan dukungan penuh, pembaruan rutin, serta integrasi dengan ekosistem yang lebih luas. Berikut adalah pertimbangan dalam menggunakan aplikasi berbayar untuk mendukung transformasi digital sekolah.

#### **Kelebihan Aplikasi Berbayar untuk Transformasi Digital Sekolah**

1. Fitur yang Lengkap dan Profesional
  - a. Manajemen Akademik yang Terstruktur: Aplikasi berbayar biasanya menawarkan fitur yang lebih terstruktur untuk mengelola jadwal pelajaran, nilai siswa, kurikulum, absensi, hingga ujian online.
  - b. Administrasi dan Keuangan yang Terotomatisasi: Sistem keuangan yang lebih kompleks dengan fitur otomatisasi seperti pembayaran SPP, gaji, dan laporan keuangan yang lebih canggih.
  - c. Integrasi dengan Sistem Eksternal: Dapat diintegrasikan dengan sistem lain seperti banking payment gateway, aplikasi perkantoran, dan sistem kepegawaian.
  - d. Keamanan dan Audit Data: Sistem berbayar sering kali memiliki fitur keamanan yang lebih baik, seperti data encryption, audit logs, serta akses berbasis peran untuk menghindari penyalahgunaan data.
2. Standar Internasional dan Kompatibilitas
  - a. Aplikasi berbayar umumnya sudah disertifikasi dan mengikuti standar ISO 27001 (keamanan informasi) serta standar edukasi global seperti IMS *Global Learning Consortium* untuk kompatibilitas dengan *Learning Management Systems* (LMS).

- b. Mendukung interoperabilitas dengan berbagai sistem pendidikan, termasuk format laporan akademik dan pengolahan data sesuai standar yang diakui.
3. Kemudahan Penggunaan dan Antarmuka Modern
    - a. Aplikasi berbayar biasanya memiliki *user interface* (UI) yang lebih intuitif dibandingkan dengan sistem *open-source*, sehingga mempermudah adaptasi pengguna.
    - b. Tersedia dalam bentuk aplikasi mobile dan web-based, yang memungkinkan akses dari berbagai perangkat, termasuk smartphone, tablet, dan laptop.
  4. Dukungan Pelanggan dan Layanan Profesional
    - a. Support 24/7: Aplikasi berbayar biasanya menawarkan dukungan teknis 24 jam, baik melalui chat, telepon, atau email.
    - b. Onboarding dan Training: Paket berbayar sering kali mencakup pelatihan intensif untuk pengguna (guru, staf, dan administrator sekolah).
    - c. *Service Level Agreement* (SLA): Memastikan uptime yang tinggi (misalnya 99,9%) serta jaminan respons dalam waktu tertentu jika terjadi gangguan.
  5. Regulasi Indonesia dan Kepatuhan Hukum
    - a. Kepatuhan terhadap UU Perlindungan Data Pribadi (PDP): Aplikasi berbayar biasanya memiliki kebijakan privasi yang lebih jelas serta mekanisme perlindungan data yang lebih ketat.
    - b. Dukungan terhadap Kebijakan Kemendikbud: Aplikasi berbayar umumnya telah disesuaikan dengan regulasi nasional terkait sistem pendidikan di Indonesia, termasuk sistem penilaian berbasis kurikulum nasional.

## **Pertimbangan Penggunaan Aplikasi Berbayar untuk Transformasi Digital Sekolah**

1. Biaya dan Langganan
  - a. Berbasis Lisensi: Aplikasi berbayar biasanya mengenakan biaya langganan bulanan atau tahunan, yang bisa dihitung per siswa atau per sekolah.
  - b. Biaya Implementasi: Beberapa vendor juga membebankan biaya setup awal untuk implementasi, migrasi data, serta pelatihan staf.

- c. Biaya Tambahan untuk Fitur Premium: Beberapa fitur tambahan seperti reporting advanced, modul keuangan tambahan, atau integrasi dengan sistem eksternal mungkin membutuhkan biaya tambahan.
2. Spesifikasi Infrastruktur dan Pengelolaan Sistem
    - a. *Cloud vs On-Premise*: Sebagian besar aplikasi berbayar berbasis cloud, yang berarti sekolah tidak perlu menyediakan infrastruktur server sendiri. Namun, beberapa penyedia juga menawarkan versi on-premise bagi sekolah yang ingin menyimpan data secara lokal.
    - b. Kecepatan Internet yang Dibutuhkan: Karena berbasis cloud, aplikasi ini memerlukan internet yang stabil untuk bisa berfungsi optimal. Sekolah dengan akses internet terbatas mungkin mengalami kendala dalam mengakses layanan.
  3. Pemeliharaan dan Pengelolaan oleh Vendor
    - a. Tidak Perlu Tim TI Internal: Salah satu keunggulan utama aplikasi berbayar adalah sekolah tidak perlu memiliki tim TI internal yang besar untuk mengelola sistem, karena vendor yang bertanggung jawab atas pemeliharaan, pembaruan, dan perbaikan sistem.
    - b. *Backup dan Recovery Otomatis*: Layanan *cloud* biasanya sudah termasuk backup otomatis, sehingga sekolah tidak perlu khawatir tentang kehilangan data.
  4. Skalabilitas untuk Yayasan dengan Banyak Sekolah
    - a. Multi-Sekolah dalam Satu Sistem: Aplikasi berbayar biasanya mendukung pengelolaan banyak sekolah dalam satu platform terpusat, memungkinkan yayasan untuk mengelola seluruh data sekolah dalam satu sistem.
    - b. *Multi-Tenant System*: Sistem ini memungkinkan pengelolaan sekolah secara individual, tetapi tetap terhubung dalam satu ekosistem yayasan.

### **Tips Praktis dalam Penggunaan Aplikasi Berbayar untuk Transformasi Digital**

1. Evaluasi Kebutuhan Sekolah Sebelum Berlangganan
  - a. Apakah fitur yang ditawarkan sesuai dengan kebutuhan sekolah? Hindari membayar fitur yang tidak dibutuhkan. Bagaimana model biaya yang diterapkan? Pastikan

untuk memahami biaya langganan, biaya setup, dan biaya tambahan lainnya sebelum membuat keputusan.

2. Uji Coba dan Demo Sebelum Implementasi  
Sebagian besar vendor aplikasi berbayar menawarkan trial periode atau demo gratis. Manfaatkan kesempatan ini untuk memastikan bahwa sistem tersebut cocok dengan kebutuhan sekolah.
3. Pastikan Vendor Memiliki Dukungan Teknis yang Baik  
Tanyakan tentang *Service Level Agreement* (SLA). Pastikan ada jaminan uptime, respon cepat saat ada masalah, serta dukungan pelanggan yang mudah dihubungi.
4. Integrasi dengan Sistem yang Sudah Ada  
Apakah aplikasi ini bisa diintegrasikan dengan sistem sekolah yang sudah berjalan? Pastikan aplikasi mendukung API dan interoperabilitas dengan sistem lain, seperti LMS atau sistem pembayaran online.
5. Perhitungkan Biaya Jangka Panjang  
Meskipun aplikasi berbayar menawarkan banyak keuntungan, biaya langganan tahunan bisa menjadi beban dalam jangka panjang. Sekolah harus mempertimbangkan apakah biaya ini dapat terus dikelola dalam anggaran tahunan.

Aplikasi berbayar menawarkan solusi yang lebih lengkap dan profesional dibandingkan dengan *platform open-source*. Dengan fitur keamanan tingkat tinggi, dukungan pelanggan 24/7, serta integrasi dengan sistem eksternal, aplikasi berbayar menjadi pilihan ideal bagi sekolah atau yayasan yang ingin memastikan stabilitas dan efisiensi dalam transformasi digital. Namun, ada biaya langganan yang perlu diperhitungkan, serta ketergantungan terhadap vendor dalam hal pemeliharaan dan pengelolaan sistem. Oleh karena itu, sekolah harus mengevaluasi apakah nilai yang ditawarkan sebanding dengan investasi yang diperlukan.

### Perbandingan Open-Source vs Berbayar

<b>Kriteria</b>	<b>Open-Source (GibbonEdu, JIBAS, dll.)</b>	<b>Berbayar</b>
<b>Biaya</b>	Gratis (butuh biaya setup & maintenance)	Langganan tahunan/bulanan
<b>Dukungan Teknis</b>	Komunitas & self-service	24/7 Support dari vendor
<b>Kemudahan Penggunaan</b>	Memerlukan penyesuaian & pengembangan	UI lebih intuitif & modern
<b>Keamanan Data</b>	Bergantung pada implementasi sekolah	Enkripsi tingkat tinggi, SLA keamanan
<b>Pemeliharaan</b>	Perlu tim TI internal	Dikelola oleh vendor
<b>Fleksibilitas</b>	Dapat dikustomisasi	Fitur terbatas pada vendor

Memilih antara open-source dan berbayar bergantung pada anggaran, kebutuhan fitur, dan sumber daya yang dimiliki sekolah atau yayasan.

## BAB VIII

# KERANGKA PENGEMBANGAN DIGITALISASI SEKOLAH

---

---

Kerangka pengembangan digitalisasi sekolah merupakan landasan strategis yang vital dalam mengarahkan proses transformasi digital. Dengan memberikan panduan yang sistematis dan terstruktur, kerangka ini membantu sekolah untuk mengidentifikasi kebutuhan, menetapkan prioritas, dan mengukur kemajuan menuju tujuan digitalisasi. Melalui pendekatan yang tepat, sekolah dapat menghindari hambatan serta memaksimalkan potensi transformasi digital, sesuai dengan visi pendidikan yang dimiliki.

### A. Pendahuluan tentang Digitalisasi Sekolah

Menurut Isma *et al.* (2022), digitalisasi sekolah adalah respons alamiah terhadap perkembangan zaman. Hal ini mendorong pentingnya adaptasi untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan digitalisasi, akses informasi cepat melalui *e-book* dan platform pembelajaran *online* memperluas pengetahuan siswa melebihi batas buku teks tradisional. Guru dapat menyesuaikan materi pembelajaran, meningkatkan efektivitas dengan memenuhi kebutuhan dan minat siswa. Digitalisasi memungkinkan adopsi metode pembelajaran yang lebih interaktif dan terlibat. Dengan menggunakan teknologi seperti simulasi komputer, video pembelajaran, dan permainan pendidikan, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Ini tidak hanya membuat proses pembelajaran lebih menarik bagi siswa, tetapi juga memungkinkan untuk belajar secara mandiri dan eksploratif, meningkatkan pemahaman tentang materi pelajaran.

Digitalisasi dalam pengelolaan institusi pendidikan mempermudah administrasi dan komunikasi. Sistem manajemen sekolah digital otomatisasi tugas-tugas seperti absensi dan jadwal. Platform komunikasi *online* memungkinkan interaksi *real-time* antara guru, siswa,

dan orang tua. Inovasi ini tidak hanya mengubah pembelajaran, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan keterlibatan dalam manajemen sekolah.

## **1. Latar Belakang Digitalisasi Sekolah**

Digitalisasi sekolah adalah transformasi tak terelakkan dalam pendidikan, menyesuaikan institusi dengan era digital. Teknologi yang menjadi integral dalam kehidupan sehari-hari membutuhkan penyelarasan pendidikan. Pergeseran ini memperluas aksesibilitas terhadap informasi dan pengetahuan, memberikan fleksibilitas dalam pembelajaran, sesuai dengan studi Wahyuningrum *et al.* (2020). Selain itu, digitalisasi membawa konsep pembelajaran yang lebih kolaboratif dan terhubung secara global. Melalui platform digital, siswa dapat terlibat dalam proyek bersama dengan rekan-rekan di seluruh dunia, memperluas wawasan dan memperkaya pengalaman belajar. Kolaborasi semacam itu tidak hanya memperkaya proses pembelajaran tetapi juga membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berkomunikasi dan kerja tim yang sangat diperlukan dalam masyarakat yang semakin terhubung.

Digitalisasi memberikan landasan untuk pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis proyek. Dengan akses terhadap beragam sumber daya digital, guru dapat merancang pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan bagi siswa. Melalui penggunaan simulasi, permainan edukatif, atau platform pembelajaran *online*, siswa dapat terlibat dalam pembelajaran yang lebih praktis dan langsung, memungkinkan untuk memperkuat pemahaman konsep-konsep yang kompleks. Dalam konteks ini, digitalisasi sekolah bukan hanya tentang mengadopsi teknologi untuk teknologi itu sendiri, tetapi tentang meningkatkan kualitas pembelajaran dan mempersiapkan siswa untuk sukses dalam masyarakat yang semakin terhubung secara digital. Ini adalah langkah penting dalam memastikan bahwa pendidikan tetap relevan dan memberdayakan siswa untuk meraih potensi sepenuhnya dalam era digital ini.

## **2. Manfaat Digitalisasi Sekolah**

Digitalisasi sekolah telah membawa manfaat yang signifikan bagi semua pihak yang terlibat dalam dunia pendidikan. Pertama-tama, bagi siswa, integrasi teknologi dalam pembelajaran telah membuka pintu untuk meningkatkan minat dalam proses belajar. Dengan penggunaan

alat-alat digital yang interaktif dan menarik, siswa cenderung lebih terlibat dan antusias dalam mengikuti pelajaran. Selain itu, digitalisasi juga membantu mempersiapkan untuk menghadapi dunia kerja yang semakin tergantung pada teknologi, sehingga meningkatkan relevansi keterampilan yang dipelajari. Bagi para guru, teknologi telah menjadi sekutu yang berharga dalam menyusun materi pembelajaran yang inovatif dan menarik. Dengan akses ke berbagai sumber daya pendidikan *online*, guru dapat menyajikan materi dengan cara yang lebih menarik dan relevan bagi kebutuhan siswa. Selain itu, kemampuan untuk memberikan umpan balik secara *real-time* melalui platform digital memungkinkan guru untuk memberikan dukungan yang lebih tepat waktu dan efektif kepada siswa, memfasilitasi pembelajaran yang lebih personal dan adaptif.

Di sisi manajemen sekolah, digitalisasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam efisiensi administrasi dan manajemen sekolah secara keseluruhan. Dengan sistem manajemen sekolah berbasis teknologi, tugas-tugas administratif seperti pelacakan kehadiran siswa, pengelolaan jadwal, dan penyimpanan data dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien. Selain itu, komunikasi antara guru, siswa, dan orang tua juga diperkuat melalui platform digital, memungkinkan pertukaran informasi yang lebih lancar dan transparan. Digitalisasi sekolah juga memberikan manfaat dalam hal pengambilan keputusan yang lebih baik oleh manajemen sekolah. Dengan akses ke data yang lebih akurat dan terukur tentang kinerja siswa, efektivitas pengajaran, dan kebutuhan sumber daya, keputusan terkait dengan pengembangan kurikulum, alokasi sumber daya, dan strategi pembelajaran dapat dibuat berdasarkan bukti yang lebih kuat dan relevan. Dengan demikian, digitalisasi sekolah tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memperkuat kualitas pendidikan secara keseluruhan.

### **3. Tantangan dalam Digitalisasi Sekolah**

Digitalisasi sekolah krusial untuk kemajuan pendidikan, tetapi menghadapi tantangan kesenjangan akses teknologi. Siswa dan sekolah tak merata dalam infrastruktur internet dan perangkat. Kesetaraan pendidikan memerlukan solusi untuk memastikan semua peserta didik memiliki akses yang sama terhadap teknologi. Penelitian oleh Huck dan Zhang (2021) membahas kesenjangan digital yang memperkuat disparitas sosial-ekonomi, memperburuk ketidaksetaraan dalam

kesempatan belajar siswa. Tidak meratanya akses terhadap sumber daya digital meningkatkan divisi antara siswa yang memiliki akses memadai dan tidak. Resistensi terhadap perubahan juga menghambat kemajuan digitalisasi, dengan beberapa guru dan staf administrasi merasa tidak nyaman dengan pembelajaran berbasis teknologi.

Masalah keamanan dan privasi data juga menjadi perhatian yang penting. Dengan semakin banyaknya data siswa yang dikumpulkan dan diproses secara digital, risiko kebocoran data pribadi atau serangan siber meningkat. Hal ini menuntut perhatian yang lebih besar terhadap pengembangan kebijakan yang ketat dalam perlindungan data siswa dan infrastruktur keamanan yang kuat. Untuk mengatasi tantangan pendidikan, diperlukan pendekatan holistik dan kolaboratif antara pemerintah, sekolah, industri teknologi, dan masyarakat. Kerjasama ini memastikan akses setara terhadap teknologi pendidikan sambil menjaga privasi dan keamanan data. Pelatihan terus-menerus bagi guru dan staf sekolah juga penting untuk mengurangi resistensi terhadap perubahan dan memaksimalkan potensi digitalisasi dalam pembelajaran, menjadikannya kekuatan positif yang merata dan inklusif.

#### **4. Pentingnya Perencanaan yang Matang**

Perencanaan matang menjadi landasan tak tergantikan dalam transformasi digital sekolah. Digitalisasi bukan tujuan akhir, melainkan proses berkelanjutan. UNESCO (2019) menekankan perencanaan efektif dengan identifikasi tujuan dan kebutuhan yang jelas, serta pemahaman mendalam bagaimana digitalisasi dapat menguntungkan siswa, pendidik, dan lingkungan belajar. Selain identifikasi tujuan, alokasi sumber daya yang tepat juga menjadi elemen krusial dalam perencanaan yang matang. Sumber daya tidak hanya mencakup aspek keuangan, tetapi juga waktu, tenaga kerja, dan infrastruktur teknologi yang diperlukan. Perencanaan yang cermat memastikan bahwa sumber daya yang ada dialokasikan secara efisien dan efektif untuk mendukung inisiatif digitalisasi secara optimal.

Pelatihan sumber daya manusia merupakan aspek lain yang tidak boleh diabaikan dalam perencanaan transformasi digital sekolah. Tanpa keterampilan yang memadai dalam mengadopsi dan menggunakan teknologi, upaya digitalisasi dapat menjadi sia-sia. Oleh karena itu, pengembangan kapasitas staf pengajar dan tenaga pendukung lainnya melalui pelatihan yang terarah adalah langkah penting dalam

memastikan keberhasilan implementasi teknologi di lingkungan pendidikan. Evaluasi berkelanjutan terhadap dampak transformasi digital menjadi langkah penting dalam siklus perencanaan yang matang. Evaluasi ini memungkinkan sekolah untuk terus memantau kemajuan, mengidentifikasi area-area yang perlu diperbaiki, dan menyesuaikan strategi sesuai kebutuhan. Dengan demikian, perencanaan yang matang bukanlah sekadar langkah awal, tetapi proses yang terus-menerus diperbarui dan disesuaikan untuk mencapai hasil yang optimal dalam mengintegrasikan teknologi dalam pendidikan.

## **B. Landasan Teoritis Digitalisasi Sekolah**

Digitalisasi sekolah, didorong oleh integrasi TIK, merubah paradigma pembelajaran. Teori konstruktivis hingga pembelajaran berbasis teknologi menunjukkan pentingnya teknologi dalam pembelajaran interaktif dan adaptif. Di sisi manajemen, teori administrasi modern mendorong efisiensi melalui sistem manajemen berbasis teknologi, mempercepat pengambilan keputusan dan meningkatkan responsivitas layanan administrasi. Digitalisasi sekolah tidak hanya meningkatkan pembelajaran dan efisiensi administrasi, tetapi juga menciptakan lingkungan inklusif dan berdaya saing. Konsep aksesibilitas digital kunci untuk memastikan setiap siswa mendapatkan kesempatan yang sama, tanpa memandang lokasi atau latar belakang ekonomi. Melalui pendekatan inklusif, digitalisasi memungkinkan pengalaman pembelajaran yang disesuaikan dan kolaborasi antar siswa, menciptakan lingkungan belajar yang dinamis.

Digitalisasi sekolah bukan hanya tentang mengadopsi teknologi untuk teknologi itu sendiri. Ini tentang mengikuti arus perubahan yang menuntut pendidikan untuk lebih adaptif, responsif, dan inklusif. Dukungan teoritis yang kuat dari berbagai konsep dan teori memperkuat pijakan digitalisasi ini, membantu sekolah untuk tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kualitas pembelajaran, tetapi juga menciptakan lingkungan yang merangkul keberagaman dan mempersiapkan siswa untuk masa depan yang berbasis teknologi.

### **1. Konstruktivisme dan Pembelajaran Aktif**

Konstruktivisme adalah landasan teori yang menempatkan peran sentral pada siswa dalam proses pembelajaran. Berdasarkan konsep ini,

siswa tidak hanya dilihat sebagai penerima informasi pasif, tetapi sebagai aktor yang aktif dalam membangun pengetahuan sendiri melalui pengalaman langsung dan refleksi atas pengalaman tersebut. Dalam era digitalisasi sekolah saat ini, konsep konstruktivisme memiliki relevansi yang besar karena teknologi dapat berperan sebagai alat yang efektif untuk memfasilitasi pembelajaran aktif. Seperti yang disarankan oleh Jonassen (2019), teknologi tidak hanya menyajikan konten pembelajaran yang menantang, tetapi juga memberikan akses kepada siswa untuk berkolaborasi dan menerima umpan balik secara langsung. Melalui platform digital, siswa dapat dengan mudah berdiskusi, melakukan proyek bersama, dan bertukar ide secara *real-time*, menciptakan lingkungan pembelajaran yang dinamis dan interaktif.

Penggunaan teknologi dalam konteks konstruktivisme juga memungkinkan adanya umpan balik yang langsung terhadap kinerja siswa. Siswa dapat menerima umpan balik secara instan atas aktivitas, memungkinkan untuk mengevaluasi pemahaman sendiri dan mengidentifikasi area-area yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Dengan demikian, teknologi tidak hanya berperan sebagai alat untuk mengakses informasi, tetapi juga sebagai alat untuk memfasilitasi refleksi dan pemahaman diri siswa, yang merupakan aspek penting dari pembelajaran yang berarti dan mendalam. Penggabungan konstruktivisme dengan teknologi dalam konteks digitalisasi sekolah memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi sebagai alat untuk memfasilitasi pembelajaran aktif, siswa dapat lebih terlibat dalam proses pembelajaran, membangun pemahaman yang lebih mendalam, dan mempersiapkan diri untuk tantangan yang dihadapi dalam masyarakat yang semakin terhubung secara digital.

## **2. Teori Pembelajaran Kolaboratif**

Teori pembelajaran kolaboratif mengedepankan kerja sama antarsiswa sebagai pilar utama. Dalam era digitalisasi sekolah, platform *online* dan alat kolaborasi memperkuat konsep ini. Dillenbourg (2019) membahas peran teknologi dalam menciptakan lingkungan belajar inklusif dan responsif. Keunggulan teknologi mencakup kolaborasi antar siswa dari berbagai lokasi geografis. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran kolaboratif tidak hanya memungkinkan interaksi antara siswa secara virtual, tetapi juga memperluas jangkauan pembelajaran

dengan mengintegrasikan berbagai sumber daya dan konten pembelajaran. Dengan adanya platform pembelajaran *online*, siswa dapat berpartisipasi dalam diskusi, proyek bersama, atau kegiatan kolaboratif lainnya tanpa terbatas oleh batasan geografis atau waktu. Hal ini menciptakan ruang bagi inklusi dan partisipasi aktif dari semua siswa, tidak peduli di mana pun berada.

Teknologi memungkinkan model pembelajaran responsif dengan analisis data dan algoritma cerdas. Platform pembelajaran dapat menyesuaikan rekomendasi berdasarkan tingkat pemahaman dan minat siswa, mendorong perkembangan individual. Digitalisasi sekolah tidak hanya mempermudah akses sumber daya, tetapi juga meningkatkan kualitas pembelajaran yang personal dan berfokus pada siswa. Teori pembelajaran kolaboratif tidak hanya relevan, tetapi juga semakin diperkaya oleh kemajuan teknologi dalam era digital ini. Dengan memanfaatkan platform pembelajaran *online* dan alat kolaborasi yang ada, sekolah dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif, responsif, dan menginspirasi kolaborasi aktif di antara siswa dari berbagai latar belakang dan lokasi.

### **3. Teori Sosial Konstruktivisme**

Teori sosial konstruktivisme menekankan pentingnya interaksi sosial dalam pembelajaran, di mana proses ini tidak sekadar memperoleh informasi, tetapi juga membangun pengetahuan melalui interaksi dengan orang lain dan lingkungan. Dalam era digitalisasi sekolah, platform *online* menawarkan kesempatan ideal untuk memfasilitasi pembelajaran berbasis interaksi sosial melalui forum diskusi, memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan sesama dan guru untuk pertukaran gagasan yang mendalam. Proyek kolaboratif juga menjadi sarana yang efektif dalam mendorong interaksi sosial dalam pembelajaran. Melalui kolaborasi dalam proyek-proyek tersebut, siswa tidak hanya belajar dari pengalaman pribadi sendiri, tetapi juga dari perspektif dan kontribusi teman-teman. Hal ini sejalan dengan konsep zona perkembangan proximal yang dikemukakan oleh Vygotsky, di mana interaksi dengan orang lain, terutama melalui teknologi, dapat memperluas batas kemampuan yang dapat dicapai oleh individu.

Tidak hanya antara siswa, interaksi melalui teknologi juga memungkinkan keterlibatan orang tua dalam proses pembelajaran. Melalui jaringan sosial pendidikan, orang tua dapat terlibat aktif dalam

mendukung pembelajaran anak-anak, baik dengan memberikan dukungan moral maupun bantuan praktis. Dengan demikian, interaksi antara siswa, guru, dan orang tua melalui teknologi dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung, memperkuat identitas sosial siswa sebagai anggota masyarakat pembelajar, dan merangsang konstruksi pengetahuan bersama. Dengan demikian, digitalisasi sekolah bukan hanya memperluas akses terhadap sumber daya pendidikan, tetapi juga memberikan peluang yang luas untuk memperkuat interaksi sosial dalam pembelajaran. Melalui pendekatan ini, kita dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang dinamis, kolaboratif, dan berpusat pada pembangunan pengetahuan bersama yang memanfaatkan kekuatan teknologi untuk mencapai potensi maksimal siswa.

#### **4. Teori Administrasi Pendidikan**

Pada konteks administrasi pendidikan, teori-teori manajemen dan administrasi memberikan fondasi yang kuat untuk mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pengelolaan sekolah. Salah satu teori yang relevan adalah teori sistem, yang menggambarkan pendidikan sebagai sebuah sistem terpadu yang terdiri dari berbagai komponen yang saling terkait. Dengan memahami pendidikan sebagai sistem, kita dapat mengidentifikasi area di mana digitalisasi dapat memberikan manfaat besar, seperti dalam manajemen data, komunikasi, dan administrasi sekolah secara keseluruhan. Menurut Hoy dan Miskel (2016), penggunaan teknologi dalam administrasi pendidikan memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas dalam pengelolaan sekolah. Dengan memanfaatkan teknologi, proses administrasi seperti pengelolaan data siswa, keuangan sekolah, dan komunikasi antara *stakeholder* pendidikan dapat dilakukan dengan lebih efisien dan efektif.

Integrasi teknologi dalam administrasi pendidikan juga dapat membuka peluang untuk meningkatkan aksesibilitas informasi bagi semua pihak yang terlibat dalam proses pendidikan, termasuk siswa, orang tua, guru, dan administrator sekolah. Dengan menggunakan platform digital yang tepat, informasi terkait dengan jadwal, hasil belajar, dan perkembangan siswa dapat diakses secara *real-time*, memungkinkan kolaborasi yang lebih baik antara semua pihak yang terlibat dalam pendidikan. Digitalisasi sekolah dalam pengelolaan administrasi dan manajemen data bukan hanya memperbaiki efisiensi

operasional, tetapi juga memberikan kesempatan untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan melalui akses yang lebih baik terhadap informasi dan kolaborasi yang lebih efektif antara semua pemangku kepentingan. Oleh karena itu, mengadopsi pendekatan yang didasarkan pada teori-teori manajemen dan administrasi dapat menjadi langkah yang bijak dalam memperkuat sistem pendidikan melalui penggunaan teknologi.

### **C. Faktor-faktor Pendukung dan Penghambat Digitalisasi Sekolah**

Digitalisasi sekolah membutuhkan infrastruktur teknologi yang memadai, termasuk akses internet stabil dan perangkat keras yang memadai. Komitmen pihak sekolah dan *stakeholder* dalam memperkuat literasi digital serta dukungan pemerintah untuk pelatihan guru dalam mengintegrasikan teknologi ke kurikulum sangat penting. Hal ini memastikan penggunaan teknologi sebagai alat pembelajaran yang efektif di semua aspek pembelajaran. Digitalisasi sekolah menghadapi hambatan signifikan, termasuk ketidaksetaraan akses teknologi di daerah pedesaan, keterbatasan dana untuk infrastruktur dan pelatihan guru, serta resistensi perubahan dari staf yang belum terbiasa dengan teknologi baru. Solusi komprehensif diperlukan untuk mengatasi tantangan ini agar digitalisasi dapat menyelaraskan akses pendidikan secara merata dan efektif di semua lapisan masyarakat.

Untuk mengatasi hambatan-hambatan dalam digitalisasi sekolah, diperlukan strategi komprehensif yang melibatkan pemerintah, sekolah, dan *stakeholder* terkait. Hal ini mencakup alokasi dana memadai, program literasi digital luas, serta pendekatan inklusif yang memperhatikan kebutuhan khusus setiap sekolah. Kesadaran akan manfaat digitalisasi dan upaya mengurangi ketidaksetaraan akses juga penting untuk memastikan manfaatnya dirasakan secara merata.

#### **1. Faktor Pendukung**

##### **a. Ketersediaan Infrastruktur Teknologi**

Ketersediaan infrastruktur teknologi yang memadai, termasuk akses internet cepat dan perangkat keras yang berkualitas, menjadi kunci dalam mendukung digitalisasi di pendidikan. Dengan ini, sekolah dapat merangkul inovasi digital, memperluas pembelajaran daring, dan memfasilitasi kolaborasi

antar siswa dan guru dari berbagai lokasi, meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Keberadaan perangkat lunak yang sesuai penting dalam meningkatkan pengalaman belajar digital dengan menyediakan materi varian, evaluasi, dan pelacakan siswa yang sistematis. Infrastruktur teknologi yang komprehensif, termasuk koneksi internet, perangkat keras, dan perangkat lunak relevan, membentuk fondasi kuat untuk pendidikan digital di sekolah, memastikan aksesibilitas dan kualitas pembelajaran optimal.

b. Keterlibatan Guru yang Tinggi

Keterlibatan guru dalam digitalisasi pendidikan krusial. Tingkat keterampilan dan motivasi memengaruhi adopsi teknologi dalam pembelajaran. Guru yang mahir dan bersemangat dapat meningkatkan efektivitas penggunaan teknologi di kelas, memberikan dampak positif signifikan pada siswa (Papadakis, 2022). Keterlibatan guru yang tinggi tidak hanya mengandalkan kemampuan teknis, tetapi juga semangat untuk mengoptimalkan teknologi dalam proses belajar-mengajar. Dengan memimpin contoh dan menunjukkan minat pada penggunaan teknologi, guru mengilhami siswa untuk berpikir progresif. Inisiatif meningkatkan pembelajaran dan memperkuat keterampilan yang relevan untuk era digital.

c. Dukungan dari Orang Tua dan Masyarakat

Dukungan orang tua dan masyarakat mempercepat digitalisasi sekolah. Penelitian Wahyuningrum *et al.* (2020) menemukan partisipasi orang tua meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran digital. Keterlibatan ini bukan hanya pemantauan akademis, tetapi juga dukungan moral dan praktis, memperkuat kesiapan siswa menghadapi tantangan teknologi. Melibatkan masyarakat dalam penyediaan akses teknologi dan sumber daya tambahan memperkuat digitalisasi sekolah. Dukungan ini memungkinkan implementasi teknologi dalam kurikulum, menciptakan lingkungan belajar inklusif dan terkoneksi dengan kebutuhan siswa. Sinergi antara orang tua, masyarakat, dan sekolah membentuk sistem pendidikan adaptif dan berorientasi pada masa depan.

## 2. Faktor Penghambat

### a. Ketidaksetaraan Akses Teknologi

Kesenjangan akses teknologi di antara siswa menjadi tantangan krusial dalam digitalisasi sekolah, membatasi partisipasi dan memperdalam disparitas sosial-ekonomi. Penelitian Johnson *et al.* (2016) membahas bahwa kesenjangan ini tidak hanya menghambat pembelajaran, tetapi juga memperburuk ketidaksetaraan kesempatan belajar, terutama bagi siswa dari latar belakang ekonomi rendah. Ini membahas urgensi untuk menangani masalah ini sebagai isu sosial yang fundamental dalam pendidikan. Institusi pendidikan dan pemerintah perlu bersatu untuk menyediakan infrastruktur teknologi yang setara bagi semua siswa. Langkah-langkah seperti subsidi perangkat dan akses internet dapat membantu, sementara pendekatan pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Dengan demikian, kita dapat mengurangi ketidaksetaraan akses dan memastikan inklusivitas dalam pembelajaran digital.

### b. Kurangnya Keterampilan Teknologi

Kurangnya keterampilan teknologi di kalangan guru dan staf sekolah menjadi hambatan signifikan dalam pengembangan pendidikan modern. Para pendidik yang tidak terampil atau tak terlatih dalam penggunaan teknologi kesulitan mengadopsinya dalam pembelajaran. Perlunya pelatihan dan dukungan teknis menjadi keharusan agar guru dapat mengintegrasikan teknologi secara efektif, memastikan pembelajaran optimal bagi siswa. Untuk mengatasi kurangnya keterampilan teknologi di kalangan guru dan staf sekolah, diperlukan langkah konkret. Pemerintah, lembaga pendidikan, dan pihak terkait harus bekerja sama menyediakan pelatihan sistematis, dukungan teknis yang mudah diakses, dan motivasi agar mengintegrasikan teknologi secara efektif. Dengan upaya bersama, kita dapat membuka pintu menuju pendidikan yang dinamis di era digital ini.

### c. Resistensi terhadap Perubahan

Resistensi terhadap perubahan dalam digitalisasi sekolah sering muncul karena kebiasaan praktik konvensional yang sulit diubah. Para guru dan staf administrasi mungkin merasa tidak nyaman atau takut akan teknologi baru. Namun, kesediaan untuk mengadopsi perubahan menjadi kunci menuju transformasi yang

diperlukan demi kemajuan pendidikan. Penting bagi institusi pendidikan untuk mengatasi resistensi terhadap teknologi dengan komunikasi yang efektif, pelatihan memadai, dukungan, dan insentif. Guru dan staf administrasi perlu merasa nyaman dengan teknologi baru demi manfaat jangka panjang bagi pembelajaran siswa. Transformasi digital memerlukan kesadaran akan nilai-nilai tersebut.

## **D. Model Kerangka Pengembangan Digitalisasi Sekolah**

Model kerangka pengembangan digitalisasi sekolah berperan vital dalam era transformasi digital. Fokus utamanya adalah infrastruktur teknologi yang solid, mencakup pembaruan perangkat keras, perangkat lunak, jaringan yang kuat, dan keamanan informasi. Dengan fondasi yang kokoh, sekolah dapat mengoptimalkan teknologi untuk mendukung pembelajaran dan administrasi. Pengembangan strategi pembelajaran yang berfokus pada pemanfaatan teknologi efektif adalah kunci. Pelatihan guru dalam penggunaan alat digital penting untuk personalisasi pembelajaran. Integrasi teknologi memperkaya pengalaman belajar siswa dengan akses sumber belajar yang interaktif dan beragam. Penerapan dan pengawasan digitalisasi dalam model ini menitikberatkan pada manajemen efisien. Ini termasuk pengelolaan data yang baik, pengembangan kebijakan yang mendukung, dan pemantauan implementasi teknologi di setiap aspek kegiatan sekolah. Dengan manajemen yang baik, risiko diminimalkan, dan transformasi digital dapat lancar sesuai tujuan pendidikan yang ditetapkan.

### **1. Identifikasi Kebutuhan dan Tujuan Digitalisasi**

Langkah pertama yang krusial dalam merancang kerangka pengembangan digitalisasi sekolah adalah mengidentifikasi dengan cermat kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai. Proses ini memerlukan analisis menyeluruh terhadap berbagai aspek, termasuk kondisi lingkungan sekolah, kebutuhan pendidikan, serta harapan dari pihak terkait. Melalui survei, wawancara, dan konsultasi langsung, pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang komprehensif tentang kebutuhan digitalisasi. Tidak hanya itu, tujuan dari digitalisasi sekolah juga perlu ditetapkan secara jelas dan terukur. Tujuan-tujuan ini haruslah spesifik, terkait dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya, dapat

diukur keberhasilannya, relevan dengan visi dan misi sekolah, serta memiliki batas waktu yang jelas. Dengan merumuskan tujuan digitalisasi yang konkret dan terukur, sekolah dapat memiliki panduan yang lebih kuat dalam merancang strategi dan langkah-langkah implementasi selanjutnya.

Pentingnya memiliki tujuan yang jelas dalam digitalisasi sekolah tidak bisa dilebih-lebihkan. Tujuan yang spesifik membantu mengarahkan upaya digitalisasi secara lebih terfokus dan efektif. Lebih dari itu, tujuan yang dapat diukur memberikan landasan untuk mengevaluasi progres dan keberhasilan implementasi digitalisasi tersebut. Dengan demikian, sekolah dapat secara sistematis meninjau dan mengadaptasi strategi digitalisasi sesuai dengan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, identifikasi kebutuhan dan penetapan tujuan yang efektif merupakan langkah awal yang sangat penting dalam memastikan keberhasilan digitalisasi sekolah. Proses ini memberikan fondasi yang kokoh bagi perencanaan, implementasi, dan evaluasi selanjutnya, serta memastikan bahwa digitalisasi yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan nyata dan memberikan dampak yang signifikan bagi semua *stakeholder* yang terlibat.

## **2. Perencanaan dan Implementasi Strategi Digitalisasi**

Perencanaan dan implementasi strategi digitalisasi merupakan tahapan penting dalam menghadapi transformasi digital di bidang pendidikan. Setelah mengidentifikasi tujuan dan kebutuhan yang ingin dicapai, langkah berikutnya adalah menyusun rencana aksi yang rinci untuk mengimplementasikan strategi tersebut. Hal ini melibatkan alokasi sumber daya yang tepat dan penetapan jadwal pelaksanaan yang realistis. Menurut Wastiau *et al.* (2023), sebuah strategi digitalisasi yang efektif haruslah mencakup beberapa aspek kunci. Pertama, pengembangan kurikulum digital menjadi fokus utama, di mana materi pembelajaran disesuaikan dengan teknologi yang ada agar dapat memaksimalkan potensi pembelajaran secara *online*. Selain itu, pelatihan guru juga menjadi hal yang krusial dalam menghadapi digitalisasi ini. Guru perlu dibekali dengan keterampilan dan pengetahuan tentang penggunaan teknologi sehingga dapat mengintegrasikannya dalam proses pembelajaran dengan baik.

Pengadaan perangkat dan infrastruktur yang memadai juga menjadi bagian penting dari strategi digitalisasi. Sekolah perlu

memastikan bahwa memiliki perangkat keras dan lunak yang cukup untuk mendukung pembelajaran digital. Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran juga perlu ditekankan, di mana teknologi tidak hanya digunakan sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai bagian integral dari pengalaman belajar siswa. Pembentukan budaya sekolah yang mendukung inovasi digital juga tidak boleh diabaikan. Sekolah perlu menciptakan lingkungan yang mempromosikan eksperimen, risiko yang terkontrol, dan kolaborasi antara guru, siswa, dan pihak terkait lainnya. Dengan mencakup aspek-aspek ini dalam strategi digitalisasi, sebuah institusi pendidikan dapat memastikan bahwa siap menghadapi tantangan dan peluang yang datang dengan era digital ini secara efektif.

### **3. Monitoring dan Evaluasi Proses Digitalisasi**

Pengembangan digitalisasi sekolah harus melibatkan pendekatan komprehensif dalam monitoring dan evaluasi untuk memastikan keberhasilan transformasi tersebut. Erstad dan Voogt (2018) merekomendasikan beberapa metode evaluasi seperti indikator kinerja, survei kepuasan, observasi kelas, dan analisis portofolio siswa. Langkah-langkah ini penting untuk mengukur kemajuan dan efektivitas dari langkah-langkah implementasi yang diambil. Evaluasi yang terencana dan berkelanjutan krusial bagi pengembangan sekolah. Dengan tinjauan rutin, sekolah dapat mengidentifikasi kebutuhan khusus, mengatasi kelemahan, dan mengumpulkan umpan balik penting dari berbagai pihak, seperti guru, siswa, orang tua, dan staf administrasi. Hal ini memungkinkan pengembangan strategi yang tepat guna memperbaiki kinerja dan meningkatkan pengalaman belajar secara menyeluruh.

Penggunaan indikator kinerja memberikan gambaran yang jelas tentang sejauh mana tujuan digitalisasi telah tercapai. Dengan memantau indikator-indikator ini secara teratur, sekolah dapat mengevaluasi efektivitas langkah-langkah yang diambil dan membuat penyesuaian yang diperlukan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Sementara itu, survei kepuasan dan observasi kelas memberikan wawasan yang lebih kontekstual tentang pengalaman dan persepsi pengguna langsung terhadap implementasi teknologi dalam lingkungan pembelajaran. Dengan mengintegrasikan berbagai metode evaluasi ini ke dalam model kerangka pengembangan digitalisasi sekolah, institusi pendidikan dapat memastikan bahwa transformasi digital berjalan secara efisien dan memberikan manfaat yang maksimal bagi semua *stakeholder* yang

terlibat. Evaluasi yang komprehensif tidak hanya membantu mengidentifikasi area-area yang perlu diperbaiki, tetapi juga memperkuat komitmen sekolah terhadap penerapan teknologi dalam mendukung proses pembelajaran yang inovatif dan inklusif.

#### **4. Pengembangan Kapasitas dan Peningkatan Berkelanjutan**

Pengembangan kapasitas dan peningkatan berkelanjutan dalam konteks digitalisasi sekolah menuntut sebuah kerangka kerja yang holistik dan inklusif. Model tersebut harus memperhitungkan semua pemangku kepentingan yang terlibat, dengan fokus pada pelatihan, pendampingan, dan dukungan teknis yang diperlukan bagi guru dan staf sekolah. Harris (2018) menegaskan bahwa dalam mengembangkan keterampilan teknologi dan mengintegrasikannya dalam pembelajaran, partisipasi aktif dari semua *stakeholder*, termasuk orang tua dan masyarakat, juga sangat penting. Pelatihan menjadi landasan yang tak tergantikan dalam membangun kapasitas. Guru dan staf sekolah harus diberikan kesempatan untuk meningkatkan keterampilan dalam penggunaan teknologi, serta belajar cara mengintegrasikannya secara efektif dalam kurikulum. Namun, pelatihan saja tidak cukup. Dukungan teknis yang berkelanjutan juga penting agar guru dan staf sekolah merasa nyaman dan percaya diri dalam menerapkan teknologi dalam pembelajaran sehari-hari.

Partisipasi orang tua dan masyarakat tidak boleh diabaikan. Mendukung pembelajaran digital di rumah dan di luar sekolah menjadi aspek penting dalam memastikan keberhasilan digitalisasi sekolah. Melalui partisipasi, tercipta lingkungan yang mendukung di mana pembelajaran digital dapat terus berkembang dan diperluas. Dengan melibatkan semua pemangku kepentingan dan memperkuat kerja sama antara guru, staf sekolah, orang tua, dan masyarakat, model pengembangan kapasitas yang holistik dan berkelanjutan akan membawa dampak yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan melalui digitalisasi sekolah.



# BAB IX

## TRANSFORMASI KEPEMIMPINAN DAN BUDAYA SEKOLAH

---

Transformasi kepemimpinan dan budaya sekolah merupakan pilar utama dalam menghadapi dinamika zaman yang terus berubah, terutama dalam konteks digitalisasi dan perubahan paradigma pendidikan. Robinson *et al.* (2017) menekankan bahwa kepemimpinan yang efektif dalam pendidikan modern haruslah adaptif, kolaboratif, dan mampu menginspirasi untuk mencapai visi bersama. Sementara itu, budaya sekolah yang inklusif dan mendorong inovasi menjadi kunci untuk menciptakan lingkungan belajar yang merangsang perkembangan siswa dan guru (Fullan, 2015).

### A. Peran Kepemimpinan dalam Mendorong Transformasi Digital

Transformasi digital di sekolah memerlukan infrastruktur teknologi yang memadai serta kepemimpinan kuat dan visioner. Pemimpin yang efektif tidak hanya menyediakan sumber daya teknologi, tetapi juga mengilhami staf untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Dengan visi jelas dan komitmen kuat, menjadi pendorong utama dalam mengubah budaya sekolah menuju pemanfaatan teknologi secara efektif. Pemimpin yang efektif dalam transformasi digital di sekolah tidak hanya memberikan arahan, tetapi juga memfasilitasi kolaborasi dan inovasi. Dengan menciptakan lingkungan yang mendukung eksperimen, mendorong kreativitas dan keberanian dalam mengadopsi teknologi sebagai bagian integral dari budaya sekolah yang progresif. Seorang pemimpin yang berhasil dalam mendorong transformasi digital di sekolah harus menjadi pembelajar yang berkelanjutan. Dalam dunia yang terus berubah, komitmen untuk memperbaharui pengetahuan tentang tren dan teknologi sangat penting. Dengan wawasan terkini, dapat memandu sekolah dengan efektivitas dan memastikan penggunaan teknologi mendukung tujuan pembelajaran.

## **1. Menetapkan Visi dan Strategi Digital**

Kepemimpinan yang kuat adalah kunci dalam mendorong transformasi digital di sekolah. Seorang kepala sekolah yang memiliki visi yang jelas mampu mengidentifikasi peluang serta tantangan yang terkait dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Dengan memahami landscape digital, dapat merumuskan strategi yang terarah untuk mengintegrasikan teknologi dalam semua aspek kegiatan sekolah. Pelgrum dan Law (2023) menegaskan pentingnya kepemimpinan visioner dalam merancang rencana strategis yang memungkinkan pengadopsian teknologi secara efektif di lingkungan pendidikan. Visi yang terstruktur dan strategi yang terarah memberikan arahan yang jelas bagi seluruh anggota staf sekolah. Dengan memahami keuntungan teknologi dalam pembelajaran, dapat memotivasi dan membimbing anggota staf dalam mengimplementasikan teknologi dengan efektif. Visi yang didefinisikan dengan baik memberikan pandangan yang komprehensif tentang bagaimana teknologi dapat meningkatkan pengalaman belajar, sementara strategi yang terstruktur memastikan langkah-langkah yang diambil sesuai dengan tujuan akhir.

Dengan kepemimpinan yang kuat, sekolah dapat mencapai transformasi digital yang sukses. Kepala sekolah yang visioner tidak hanya mengakui pentingnya teknologi dalam pendidikan, tetapi juga memiliki kemampuan untuk mengartikulasikan visi tersebut kepada seluruh komunitas sekolah. Dengan demikian, visi dan strategi yang diterapkan tidak hanya menjadi agenda kepemimpinan, tetapi juga menjadi panduan yang menginspirasi dan membimbing semua anggota staf dalam upaya pengintegrasian teknologi secara holistik dalam proses pembelajaran.

## **2. Mendorong Inovasi dan Pengembangan Profesional**

Kepemimpinan efektif di sekolah tidak terbatas pada administrasi, tetapi juga membangun budaya inovasi dan pengembangan profesional. Fullan (2015) menekankan peran penting kepala sekolah dalam menciptakan lingkungan yang mendorong pembelajaran berkelanjutan dan inovasi. Kepala sekolah yang berhasil menciptakan budaya inovasi memberikan dorongan bagi staf untuk mengembangkan keterampilan teknologi, menyediakan akses, dan menciptakan ruang untuk eksperimen dan kolaborasi. Kepemimpinan yang efektif tak hanya menyediakan sumber daya fisik, tapi juga dukungan moral dan

profesional. Kepala sekolah yang memahami ini akan mengadakan pelatihan tentang teknologi dalam pembelajaran, serta mendorong partisipasi dalam penelitian. Hal ini memungkinkan guru dan staf untuk mengembangkan keterampilan baru dan meningkatkan pemahaman tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran.

Kepala sekolah yang efektif dalam mendorong inovasi akan menciptakan lingkungan yang mendukung eksperimen, akan mempromosikan kebebasan untuk mencoba hal-hal baru tanpa takut akan kegagalan, karena menyadari bahwa kegagalan merupakan bagian yang tak terhindarkan dalam proses inovasi. Dengan demikian, guru dan staf sekolah merasa lebih termotivasi untuk mencoba pendekatan baru dalam pengajaran dan pembelajaran. Pentingnya kolaborasi juga ditekankan dalam membangun budaya inovasi. Kepemimpinan yang efektif akan mendorong kolaborasi antar guru dan staf sekolah, serta dengan pihak luar seperti pakar teknologi atau lembaga pendidikan lainnya. Kolaborasi ini memungkinkan pertukaran ide dan pengalaman yang dapat memperkaya praktik pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, kepemimpinan yang efektif tidak hanya mendorong inovasi secara individual, tetapi juga membangun komunitas pembelajaran yang berorientasi pada perubahan dan peningkatan berkelanjutan.

### **3. Membangun Kemitraan dan Jaringan Kolaboratif**

Kepemimpinan efektif dalam pendidikan tidak hanya melibatkan pengelolaan sekolah, tetapi juga membangun kemitraan yang kuat dengan guru, siswa, orang tua, dan komunitas lokal. Menurut Harris (2018), kepala sekolah proaktif dalam membangun hubungan ini menciptakan lingkungan di mana semua pihak merasa dihargai dan terlibat dalam setiap tahap pengembangan inisiatif digital. Melibatkan semua pemangku kepentingan dalam pengambilan keputusan krusial untuk memastikan transformasi digital mencerminkan kebutuhan seluruh komunitas pendidikan. Kolaborasi yang baik tidak hanya meningkatkan efektivitas, tetapi juga memperkuat rasa kepemilikan terhadap inisiatif sekolah. Dengan melibatkan guru, siswa, orang tua, dan komunitas lokal dalam pengambilan keputusan, kepemimpinan dapat membangun rasa saling percaya dan pengertian yang kuat. Ini menciptakan lingkungan di mana ide-ide dan masukan dari berbagai perspektif dihargai, yang pada gilirannya menghasilkan solusi yang lebih

holistik dan berkelanjutan dalam menghadapi tantangan digital di dunia pendidikan saat ini.

Membangun kemitraan yang kuat dengan perusahaan lokal dan lembaga nirlaba memberi sekolah akses ke sumber daya tambahan dan peluang kolaborasi. Ini menghasilkan inovasi dan proyek-proyek yang memperkaya pengalaman belajar siswa. Kepemimpinan proaktif dalam membangun jaringan kolaboratif tidak hanya menguntungkan sekolah secara internal, tetapi juga meningkatkan dampak positifnya dalam komunitas lebih luas. Kepemimpinan yang mampu memfasilitasi kerjasama erat antara guru, siswa, orang tua, komunitas lokal, dan mitra eksternal adalah kunci keberhasilan sekolah dalam menghadapi tantangan digital dan menciptakan peluang baru. Integrasi berbagai kepentingan dan perspektif dalam setiap langkah perjalanan sekolah menjadi fondasi utama bagi kesuksesannya di era digital ini, di mana pembangunan kemitraan dan jaringan kolaboratif menjadi prioritas utama.

#### **4. Mengukur dan Mengevaluasi Dampak Transformasi Digital**

Kepemimpinan efektif dalam institusi pendidikan berperan krusial dalam mengukur dampak transformasi digital. Dengan memanfaatkan data, kepala sekolah progresif memantau kemajuan, mengidentifikasi area perbaikan, dan menetapkan langkah strategis. Sikap reflektif dan responsif memastikan transformasi digital memberikan hasil yang diinginkan serta berjalan sesuai rencana. Adopsi sikap reflektif berarti kepemimpinan secara terus-menerus melakukan evaluasi terhadap proses transformasi digital yang sedang berlangsung. Tidak hanya melihat hasil akhir, tetapi juga melibatkan diri dalam proses analisis yang mendalam terhadap setiap langkah yang diambil. Dengan begitu, dapat menangkap secara tepat bagaimana implementasi teknologi digital berdampak pada berbagai aspek di dalam lingkungan sekolah.

Responsif dalam hal ini mencakup kemampuan untuk segera menindaklanjuti temuan dari evaluasi yang dilakukan. Kepemimpinan yang responsif akan dengan cepat mengidentifikasi area-area di mana transformasi digital belum memberikan hasil yang diharapkan, dan mengambil tindakan korektif yang sesuai. Ini termasuk memberikan sumber daya tambahan, menyelenggarakan pelatihan, atau bahkan merevisi strategi yang telah ada untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dengan demikian, keseluruhan proses ini akan menghasilkan

transformasi digital yang berkelanjutan. Bukan hanya sekedar memasukkan teknologi baru ke dalam lingkungan sekolah, tetapi juga memastikan bahwa teknologi tersebut benar-benar digunakan secara efektif untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa serta efisiensi operasional sekolah secara keseluruhan.

## **B. Membangun Budaya Inovasi dan Kolaborasi di Sekolah**

Membangun budaya inovasi dan kolaborasi di sekolah menjadi fondasi vital dalam menghadapi dinamika zaman. Dengan budaya inovasi yang kuat, staf didorong untuk mengembangkan kreativitas, menerima pendekatan baru, dan meningkatkan metode pembelajaran. Hal ini tidak hanya mengikuti tren, tetapi juga menciptakan lingkungan untuk penemuan baru dan eksperimen, menjaga sekolah tetap relevan. Kolaborasi erat antara guru, siswa, orang tua, dan komunitas pendidikan memperkaya pertukaran ide. Dari ruang kelas hingga proyek lintas-mata pelajaran, kolaborasi memperluas wawasan dan menggabungkan sumber daya untuk meningkatkan pengalaman belajar. Ikatan yang kuat dibangun melalui diskusi dan kerja sama, memperkuat hubungan di dalam pendidikan. Dengan budaya inovasi dan kolaborasi, sekolah menciptakan lingkungan inklusif. Menghormati keberagaman, mendengarkan berbagai pandangan, serta merespons kebutuhan individu. Bersama-sama, sekolah menjadi tempat di mana setiap siswa merasa didengar, didukung, dan memiliki kesempatan penuh untuk berkembang.

### **1. Menciptakan Lingkungan yang Mendukung Inovasi**

Menciptakan budaya inovatif di sekolah dimulai dengan mendukung eksperimen, risiko terkendali, dan pembelajaran dari kegagalan. Kepala sekolah dan staf administrasi memiliki peran krusial dalam menciptakan lingkungan yang mendorong guru-guru untuk membahas pendekatan baru dan teknologi inovatif. Dengan memberikan ruang dan dukungan, sekolah memberi kesempatan bagi ide-ide segar untuk tumbuh dan diimplementasikan (Gurr, 2017). Kepala sekolah dan staf administrasi membentuk budaya pro-inovasi di sekolah dengan mengedepankan sikap terbuka terhadap ide-ide baru, membimbing guru-guru untuk menghargai nilai eksperimen dan solusi kreatif dalam

pembelajaran. Selain itu, menciptakan struktur yang mendukung inovasi, termasuk alokasi sumber daya dan waktu untuk kolaborasi.

Kehadiran kepala sekolah dan staf administrasi yang mendukung juga menciptakan rasa kepercayaan dan keamanan di antara guru-guru. Dengan mengetahui bahwa memiliki dukungan dari pimpinan sekolah dalam mengambil risiko yang terkendali dan bereksperimen, guru-guru menjadi lebih berani untuk mencoba hal-hal baru tanpa takut akan hukuman atau kritik yang tidak konstruktif. Ini menciptakan lingkungan yang lebih dinamis dan terbuka, di mana gagasan-gagasan inovatif dapat berkembang dengan lebih bebas. Langkah pertama yang penting dalam membangun budaya inovasi di sekolah adalah menciptakan lingkungan yang mendukung eksperimen, risiko yang terkontrol, dan pembelajaran dari kegagalan. Melalui peran aktif kepala sekolah dan staf administrasi dalam menciptakan suasana yang memungkinkan dan mendukung inovasi, sekolah dapat menjadi tempat di mana ide-ide baru diterima, dipelajari, dan diimplementasikan secara efektif untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa.

## **2. Mendorong Kolaborasi Antar Disiplin dan Sektor**

Kolaborasi lintas disiplin dan sektor di sekolah tidak hanya penting, tetapi juga menjadi fondasi utama dalam memperkuat budaya inovasi. Seperti yang disarankan oleh Fullan (2015), pertukaran ide, pengetahuan, dan pengalaman di antara berbagai pemangku kepentingan pendidikan adalah kunci untuk menghadapi tantangan kompleks dengan solusi yang kreatif dan efektif. Ketika guru, staf sekolah, siswa, orang tua, dan anggota masyarakat lainnya bergabung dalam upaya kolaboratif, potensi untuk menghasilkan pemikiran yang inovatif meningkat secara signifikan. Pentingnya kolaborasi lintas disiplin dan sektor dalam konteks pendidikan tidak dapat dilebih-lebihkan. Dengan adanya keberagaman keahlian dan perspektif, sekolah dapat menciptakan solusi yang lebih holistik dan berkelanjutan untuk tantangan yang dihadapi. Dalam kerangka kerja ini, tidak hanya pengetahuan akademis yang dihargai, tetapi juga pengalaman praktis, wawasan budaya, dan kepekaan sosial yang beragam.

Kolaborasi lintas disiplin dan sektor juga membuka pintu bagi terciptanya lingkungan belajar yang inklusif dan dinamis di sekolah. Ketika berbagai pemangku kepentingan berkumpul untuk saling berbagi dan belajar satu sama lain, terjadi peningkatan dalam pemahaman

bersama dan solidaritas dalam menghadapi tantangan bersama. Dalam proses ini, setiap individu membawa kontribusinya, yang ketika digabungkan, menciptakan pemahaman yang lebih mendalam dan solusi yang lebih berkelanjutan. Kolaborasi lintas disiplin dan sektor juga memberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi yang esensial bagi siswa. Dengan melibatkan dalam proses kolaboratif yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, sekolah membekali siswa dengan keterampilan interpersonal yang diperlukan untuk sukses di dunia yang semakin terhubung dan kompleks. Dengan demikian, kolaborasi bukan hanya tentang menciptakan solusi saat ini, tetapi juga tentang mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tantangan masa depan dengan keyakinan dan keterampilan yang diperlukan.

### **3. Memberdayakan Guru sebagai Agen Inovasi**

Menggugah peran guru sebagai agen inovasi adalah kunci keberhasilan pendidikan. Guru, sebagai agen perubahan, mempunyai keahlian dan pengalaman yang tak tertandingi dalam memahami kebutuhan siswa. Posisi ini memberikan peluang optimal untuk mengembangkan ide-ide inovatif dalam pembelajaran. Dengan pemahaman yang mendalam tentang siswa, guru mampu menciptakan solusi-solusi efektif untuk meningkatkan hasil belajar. Ketika guru diberdayakan sebagai agen inovasi, sekolah menciptakan lingkungan yang memperbolehkan ide-ide baru untuk berkembang dan diimplementasikan secara efektif. Budaya sekolah yang terbuka terhadap inovasi akan memberikan ruang bagi guru untuk mencoba pendekatan-pendekatan baru dan mengadaptasi strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan berkembang peserta didik. Lebih dari sekadar menerapkan metode-metode tradisional, guru yang diizinkan untuk bereksperimen dengan ide-ide inovatif akan mendorong terciptanya suasana pembelajaran yang dinamis dan menarik bagi siswa.

Memberdayakan guru sebagai agen inovasi dapat menciptakan kesempatan bagi pertukaran pengetahuan dan praktik terbaik di antara sesama pendidik. Kolaborasi antar guru dalam mengembangkan ide-ide baru akan memperkaya pengalaman belajar dan meningkatkan efektivitas pembelajaran di seluruh sekolah. Dengan membangun komunitas belajar yang inklusif dan berorientasi pada inovasi, sekolah dapat menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan

profesional guru dan peningkatan keseluruhan kualitas pendidikan. Sebagai hasilnya, pemberdayaan guru sebagai agen inovasi bukan hanya memberikan manfaat bagi pembelajaran siswa secara langsung, tetapi juga membentuk budaya sekolah yang progresif dan adaptif. Dengan mengakui dan mendukung peran guru dalam menciptakan perubahan positif, sekolah dapat mencapai tujuan-tujuan pendidikan yang lebih ambisius dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan-tantangan masa depan dengan lebih siap.

#### **4. Menggunakan Teknologi sebagai Alat untuk Kolaborasi dan Inovasi**

Penggunaan teknologi sebagai alat untuk kolaborasi dan inovasi telah menjadi semakin penting dalam konteks pendidikan modern. Menurut penelitian oleh Prendes-Epinosa *et al.* (2016), platform pembelajaran *online*, alat kolaborasi digital, dan jaringan sosial pendidikan dapat membuka pintu bagi pertukaran ide dan sumber daya antara guru dan siswa. Dengan adanya teknologi ini, tercipta sebuah lingkungan di mana kolaborasi tidak terbatas oleh ruang dan waktu, memungkinkan koneksi antara individu yang berada di lokasi yang berbeda-beda. Tidak hanya itu, teknologi juga mendorong kolaborasi yang lebih luas, melibatkan berbagai pemangku kepentingan di dalam lingkungan pendidikan. Guru, siswa, orang tua, dan bahkan pakar bidang tertentu dapat terhubung secara mudah melalui platform digital. Ini membuka pintu bagi kerja sama lintas-disiplin yang kaya, memperkaya proses belajar-mengajar dengan beragam perspektif dan pengetahuan.

Teknologi juga menjadi katalisator bagi inovasi dalam pendidikan. Dengan akses yang lebih mudah terhadap berbagai sumber daya digital, guru dapat mengembangkan metode pengajaran yang lebih menarik dan relevan bagi siswa, dapat mengintegrasikan teknologi dalam kurikulum untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan personal. Oleh karena itu, memanfaatkan teknologi secara efektif adalah kunci untuk memperluas ruang kolaborasi dan inovasi di sekolah. Dengan mengadopsi pendekatan ini, sekolah dapat menghadirkan pengalaman belajar yang lebih berarti dan relevan bagi seluruh komunitas pendidikan, mengarah pada peningkatan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

## C. Mengatasi Hambatan-hambatan Budaya dalam Mengadopsi Teknologi

Menghadapi hambatan budaya dalam mengadopsi teknologi di sekolah membutuhkan pendekatan holistik. Perubahan budaya membutuhkan waktu dan komitmen kuat dari seluruh komunitas sekolah. Komunikasi yang jelas tentang manfaat teknologi kepada staf pengajar, siswa, dan orang tua, serta pelatihan teknis yang memadai, penting untuk membangun kepercayaan dalam penggunaan teknologi tersebut. Memperkuat budaya inklusif dan kolaboratif mengurangi resistensi terhadap perubahan. Kolaborasi antar staf pengajar dan berbagi praktik terbaik dalam teknologi menciptakan lingkungan inovatif. Melibatkan siswa dalam pengembangan teknologi memastikan solusi sesuai dengan kebutuhan, meningkatkan penerimaan teknologi di kelas. Kepemimpinan sekolah berperan utama dalam memimpin perubahan budaya yang diperlukan, menjadi teladan dalam teknologi, inovasi, dan adaptasi. Dukungan konsisten dari kepala sekolah menciptakan iklim di mana teknologi dianggap sebagai prioritas strategis. Pendekatan komprehensif dan berkelanjutan membantu mengatasi hambatan budaya dan meningkatkan pengalaman belajar.

### 1. Perubahan Paradigma dan *Mindset*

Mengadopsi teknologi di pendidikan menuntut perubahan paradigma dan *mindset*. Guru dan staf seringkali terpaku pada metode konvensional, menghadirkan resistensi terhadap perubahan. Pelatihan komprehensif dan dukungan psikologis penting untuk membantu mengubah cara berpikir dan bertindak, memungkinkan integrasi teknologi yang efektif dalam pembelajaran. Menurut Kotter (2016), pergeseran fundamental ini krusial untuk mencapai perubahan yang signifikan. Pelatihan yang intensif dan berkelanjutan menjadi kunci dalam mengatasi hambatan ini. Melalui pendekatan ini, guru dan staf sekolah dapat diberikan kesempatan untuk memahami secara menyeluruh bagaimana teknologi dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Selain itu, menciptakan lingkungan yang mendukung di sekolah, yang mendorong eksperimen dan inovasi dengan teknologi, dapat membantu mengurangi resistensi terhadap perubahan.

Perubahan paradigma tidak hanya berkaitan dengan penerimaan teknologi, tetapi juga dengan transformasi dalam budaya pembelajaran.

Ini melibatkan pemahaman bahwa teknologi bukan hanya alat tambahan, tetapi bagian integral dari proses pendidikan modern. Oleh karena itu, perlu adanya diskusi terbuka dan refleksi berkelanjutan di antara para pemangku kepentingan tentang peran teknologi dalam mencapai tujuan pendidikan. Pentingnya perubahan *mindset* dan paradigma ini tidak bisa diabaikan. Hanya dengan memperhatikan aspek psikologis dan memberikan dukungan yang tepat, kita dapat menciptakan lingkungan di mana inovasi teknologi di sekolah dapat berkembang secara optimal, membawa manfaat bagi seluruh komunitas pendidikan.

## **2. Ketidakpastian dan Ketakutan akan Teknologi**

Ketidakpastian dan ketakutan terhadap teknologi telah menjadi hambatan yang signifikan dalam mengadopsi teknologi di lingkungan pendidikan, termasuk di sekolah. Menurut Davis (2019), ketidakpastian ini muncul dari ketidakjelasan seputar kemampuan untuk menggunakan teknologi secara efektif, potensi dampak negatif terhadap proses pembelajaran, serta perubahan dalam peran tradisional guru dan siswa yang mungkin diakibatkan oleh teknologi tersebut. Dalam situasi ini, beberapa pihak, termasuk guru dan orang tua, mungkin merasa enggan untuk mengadopsi teknologi karena ketakutan akan konsekuensi yang tidak terduga. Tak hanya itu, ketakutan akan ketidakamanan data dan privasi juga menjadi masalah yang signifikan bagi banyak individu. Dalam era di mana data pribadi menjadi semakin rentan terhadap pelanggaran keamanan, guru dan orang tua sering kali merasa cemas akan risiko potensial yang dihadapi oleh informasi pribadi sendiri atau siswa. Kerentanan terhadap serangan siber dan kebocoran data menjadi perhatian utama, menyulitkan penerimaan teknologi di lingkungan pendidikan.

Pendekatan yang komprehensif diperlukan untuk mengatasi ketakutan dan ketidakpastian terkait dengan teknologi di sekolah. Salah satu langkah kunci adalah menyediakan pelatihan yang menyeluruh bagi guru dan staf sekolah untuk meningkatkan pemahaman tentang cara menggunakan teknologi secara efektif dan aman. Selain itu, upaya untuk memastikan keamanan data yang memadai juga harus menjadi prioritas utama, dengan menerapkan langkah-langkah yang kuat untuk melindungi informasi sensitif siswa dan staf sekolah dari ancaman siber. Dengan demikian, upaya bersama antara sekolah, guru, orang tua, dan pihak terkait lainnya adalah kunci dalam mengatasi hambatan ini.

Dengan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang manfaat teknologi, serta menawarkan jaminan terkait keamanan data, diharapkan masyarakat pendidikan dapat merasa lebih percaya diri dalam mengadopsi dan memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan proses pembelajaran.

### **3. Kebiasaan dan Budaya Sekolah yang Tidak Responsif**

Kebiasaan dan budaya sekolah yang enggan beradaptasi dengan perubahan bisa menghambat adopsi teknologi. Fullan (2015) menunjukkan bahwa sekolah yang terjebak dalam rutinitas lama kesulitan menyesuaikan diri dengan perkembangan pendidikan yang cepat. Kecenderungan menggunakan metode pengajaran konvensional dan kurangnya motivasi untuk mencoba pendekatan baru juga menjadi hambatan. Solusinya, kepemimpinan sekolah harus mempromosikan budaya inklusif yang mendukung inovasi dan eksperimen. Membangun budaya sekolah yang responsif terhadap perubahan bukanlah tugas yang mudah. Namun, dengan komitmen dan kepemimpinan yang kuat, ini dapat dicapai. Penting bagi pemimpin sekolah untuk mengadopsi pendekatan yang proaktif dalam mempromosikan budaya inklusif yang mendorong inovasi. Hal ini melibatkan memberikan dukungan yang kuat kepada staf guru untuk mencoba metode pengajaran yang baru dan teknologi yang relevan dengan kebutuhan saat ini.

Pelatihan dan pengembangan profesional yang berkelanjutan juga sangat penting. Guru perlu diberikan kesempatan dan sumber daya untuk terus meningkatkan keterampilan dalam menggunakan teknologi secara efektif dalam pembelajaran. Dengan demikian, akan lebih termotivasi untuk mengadopsi teknologi baru dan menerapkannya dalam pengajaran. Penting bagi sekolah untuk membangun kemitraan yang kuat dengan para pemangku kepentingan, termasuk orang tua dan komunitas lokal. Kolaborasi ini dapat mendukung proses adopsi teknologi dengan menyediakan dukungan tambahan, sumber daya, dan pemahaman tentang pentingnya integrasi teknologi dalam pendidikan. Dengan langkah-langkah ini, sekolah dapat membentuk budaya yang responsif, adaptif, dan inovatif, yang pada gilirannya akan memfasilitasi adopsi teknologi yang lebih efektif dalam pembelajaran.

### **4. Kesenjangan Digital dan Akses Terbatas**

Kesenjangan digital dan keterbatasan akses teknologi menjadi hambatan utama dalam adopsi teknologi di sekolah. Disparitas ini,

seperti yang diungkapkan oleh Eamon (2014), tidak hanya memperkuat ketidaksetaraan sosial-ekonomi, tetapi juga menghasilkan kesenjangan belajar di antara siswa. Terutama di daerah kurang berkembang, infrastruktur teknologi yang memadai sulit diperoleh, sementara kurangnya pelatihan bagi guru dan siswa menambah kompleksitas tantangan tersebut. Ketidakmampuan sekolah untuk menyediakan infrastruktur teknologi yang memadai dan pelatihan yang diperlukan dapat berdampak negatif pada kesempatan belajar siswa. Untuk mengatasi hal ini, langkah-langkah strategis perlu segera diambil. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan mengidentifikasi kesenjangan digital secara spesifik dan menyusun rencana tindakan yang sesuai untuk mengatasinya. Selain itu, penting bagi sekolah untuk memastikan akses terhadap teknologi bagi semua siswa agar adopsi teknologi dapat berlangsung secara merata dan inklusif.

Menyediakan pelatihan yang memadai bagi guru dan siswa juga menjadi kunci dalam mengatasi kesenjangan digital. Pelatihan yang efektif akan membantu meningkatkan pemahaman tentang teknologi serta meningkatkan kemampuan untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran. Dengan demikian, sekolah dapat memastikan bahwa semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk mengembangkan keterampilan digital yang penting untuk masa depan. Mengatasi kesenjangan digital dan menyediakan akses terhadap teknologi bagi semua siswa merupakan langkah penting dalam memastikan adopsi teknologi yang merata dan inklusif di sekolah. Hal ini tidak hanya akan membantu meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga akan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tuntutan dunia yang semakin digital di masa depan.

# BAB X

## MASA DEPAN TRANSFORMASI DIGITAL DALAM PENDIDIKAN

---

Transformasi digital dalam pendidikan telah membahas tren teknologi yang memengaruhi masa depan pembelajaran. Dengan kecerdasan buatan, pembelajaran adaptif, realitas virtual, dan *Internet of Things*, pendidikan diharapkan semakin terpersonalisasi dan terintegrasi dengan teknologi canggih. Namun, tantangan seperti kesenjangan digital dan akses terbatas perlu diatasi untuk memastikan manfaatnya merata di seluruh wilayah.

### A. Tren dan Inovasi Terkini dalam Pengembangan Teknologi Pendidikan

Pendidikan telah mengalami transformasi signifikan berkat inovasi teknologi terbaru. Platform pembelajaran daring memperluas akses dan fleksibilitas waktu bagi pelajar, mengatasi hambatan geografis dan waktu. Ini mengubah paradigma tradisional pembelajaran, memungkinkan pembelajaran dari mana saja, kapan saja. Teknologi telah membuka pintu bagi berbagai tren dan inovasi dalam pengembangan pendidikan. Konsep pembelajaran berbasis *game* atau gamifikasi telah menjadi tren yang semakin populer dalam teknologi pendidikan. Pendekatan ini memanfaatkan elemen-elemen permainan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman siswa. Dengan menggunakan tantangan, reward systems, dan interaksi yang menyenangkan, pendekatan ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih menarik tetapi juga membantu meningkatkan retensi informasi.

Perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan (AI) dan analisis data telah merevolusi pembelajaran dengan personalisasi yang lebih baik. Melalui analisis perilaku belajar siswa, sistem AI memberikan rekomendasi konten yang sesuai, meningkatkan efektivitas pembelajaran. AI juga memberikan umpan balik *real-time* kepada siswa

dan guru, memperbaiki pengambilan keputusan dalam proses pembelajaran. Inovasi ini menghasilkan dampak positif dalam pengembangan pendidikan, membuka peluang baru, dan meningkatkan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

### **1. Pembelajaran Adaptif dan Kecerdasan Buatan (AI)**

Pembelajaran adaptif didukung oleh kecerdasan buatan adalah tren utama dalam teknologi pendidikan. Konsep ini menawarkan pengalaman belajar yang disesuaikan secara individual, mengidentifikasi kebutuhan dan kekuatan siswa dengan akurat melalui algoritma. Dengan demikian, platform pembelajaran dapat menyajikan konten yang sesuai dengan tingkat pemahaman dan kecepatan belajar masing-masing siswa. Melalui pemanfaatan data dan analisis prediktif, platform pembelajaran adaptif dapat menyesuaikan kurikulum secara dinamis, menciptakan pengalaman belajar yang efisien dan efektif. Penggunaan kecerdasan buatan dalam pembelajaran adaptif memungkinkan sistem untuk terus belajar dari interaksi siswa dan mengoptimalkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan individu. Dengan demikian, setiap siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan potensi secara maksimal, tanpa terhambat oleh pembelajaran yang tidak sesuai dengan kebutuhan.

Pembelajaran adaptif juga mampu memberikan umpan balik secara instan kepada siswa, membantu memahami kelemahan dan memperbaiki pemahaman dengan cepat. Hal ini memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih dinamis dan responsif terhadap kemajuan siswa secara *real-time*. Dengan demikian, pembelajaran adaptif tidak hanya membantu siswa mencapai tujuan akademis dengan lebih baik, tetapi juga membantu mengembangkan keterampilan belajar mandiri yang kritis dalam era digital ini.

### **2. Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR)**

Teknologi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) menjadi pilihan unggul dalam pengembangan pendidikan. AR memungkinkan siswa berinteraksi dengan objek virtual dalam lingkungan nyata, sedangkan VR menciptakan lingkungan pembelajaran sepenuhnya virtual. Keduanya memberikan pengalaman imersif yang mendalam; AR memvisualisasikan konsep-konsep kompleks, sementara VR memfasilitasi eksplorasi situasi sulit diakses, seperti perjalanan

ruang angkasa atau ke masa lalu (Becker, 2017). Penggunaan AR dan VR dalam pendidikan telah membuka pintu untuk meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan. Dengan adanya teknologi ini, guru dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan relevan dengan dunia nyata. Selain itu, AR dan VR juga memperluas jangkauan pembelajaran. Siswa tidak terbatas pada lingkungan kelas tradisional; dapat belajar dari mana pun dan kapan pun, bahkan dari kenyamanan rumah sendiri.

Penggunaan AR dan VR dalam pendidikan memberikan pengalaman belajar yang unik, memungkinkan siswa untuk mengalami konsep-konsep yang sulit dipahami secara lebih konkret dan memperdalam pemahaman melalui pengalaman langsung. Misalnya, dalam pembelajaran sejarah, siswa dapat merasakan bagaimana hidup di zaman kuno melalui penggunaan VR, atau dalam mata pelajaran sains, dapat melakukan eksperimen virtual yang sulit diakses secara fisik. Dengan demikian, AR dan VR membuka peluang baru dalam dunia pendidikan. Tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa dan memperluas aksesibilitas pembelajaran, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang tak terlupakan dan membantu meningkatkan pemahaman konsep-konsep yang kompleks. Dengan terus berkembangnya teknologi ini, masa depan pendidikan menjadi semakin menarik dan berpotensi untuk memberikan dampak yang positif yang lebih besar lagi bagi pembelajaran di masa mendatang.

### **3. Pembelajaran Berbasis *Game* dan Simulasi**

Pembelajaran berbasis *game* dan simulasi telah menjadi salah satu tren utama dalam pengembangan teknologi pendidikan. Pendekatan ini, sebagaimana yang disoroti oleh Gee (2017), menawarkan pemanfaatan elemen-elemen permainan untuk meningkatkan proses pembelajaran. Dengan memanfaatkan unsur-unsur seperti tantangan, pencapaian, dan kompetisi, siswa menjadi lebih termotivasi dan terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Hal ini terjadi karena materi pembelajaran disajikan dalam format yang interaktif dan menyenangkan. Keunggulan utama dari pembelajaran berbasis *game* dan simulasi adalah kemampuannya untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Dalam lingkungan yang menantang dan mendebarkan, siswa merasa terdorong untuk mencapai hasil yang lebih baik. Selain itu, pembelajaran semacam ini juga dapat meningkatkan keterampilan kognitif siswa. Dengan

berinteraksi secara aktif dalam simulasi dan tantangan yang diberikan, siswa secara alami mengasah keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerja sama tim.

Pembelajaran berbasis *game* dan simulasi juga efektif dalam memfasilitasi pemahaman konsep yang kompleks. Melalui pengalaman langsung dalam situasi yang direplikasi secara virtual, siswa dapat menginternalisasi konsep-konsep abstrak dengan lebih baik, dapat melihat bagaimana teori diterapkan dalam konteks praktis, yang memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam dan berkelanjutan. Dengan demikian, pembelajaran berbasis *game* dan simulasi tidak hanya menawarkan pendekatan yang inovatif, tetapi juga memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Melalui kombinasi antara kesenangan bermain dan seriusnya pembelajaran, pendekatan ini membuka pintu bagi pengalaman pembelajaran yang mendalam dan memuaskan bagi para siswa.

#### **4. Pembelajaran Berbasis Komunitas dan Kolaboratif**

Pendekatan pembelajaran berbasis komunitas dan kolaboratif semakin diperhatikan dalam pengembangan teknologi pendidikan. Interaksi sosial dan kolaborasi siswa, baik langsung maupun melalui platform *online*, menjadi fokus utama (Resta & Laferrière, 2017). Melalui berbagi ide, memecahkan masalah, dan proyek kolaboratif, siswa terlibat secara aktif, meningkatkan keterlibatan dalam proses pembelajaran. Ini mengubah dari penerima informasi pasif menjadi partisipan aktif. Lebih jauh lagi, pendekatan ini memperluas perspektif siswa. Dengan berinteraksi dengan teman sekelas dan berkolaborasi dalam pemecahan masalah, siswa memiliki kesempatan untuk melihat masalah dari berbagai sudut pandang. Ini tidak hanya memperkaya pengalaman belajar tetapi juga membantu memahami kompleksitas dunia di sekitar. Dalam era digital yang semakin kompleks ini, memiliki kemampuan untuk melihat masalah dari berbagai sudut pandang menjadi keterampilan yang sangat berharga.

Pembelajaran berbasis komunitas dan kolaboratif juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan kerja sama siswa. Dalam situasi di mana kolaborasi menjadi kunci untuk mencapai tujuan, keterampilan ini menjadi sangat penting. Siswa belajar untuk bekerja secara tim, mendengarkan dan menghargai pendapat orang lain, serta berkontribusi pada keberhasilan bersama. Ini adalah keterampilan yang

tidak hanya penting dalam lingkungan akademis tetapi juga dalam kehidupan profesional di masa depan. Dengan demikian, pembelajaran berbasis komunitas dan kolaboratif tidak hanya memperkaya pengalaman belajar siswa, tetapi juga membekali dengan keterampilan yang sangat berharga untuk sukses di era digital ini. Melalui interaksi sosial yang intensif dan kolaborasi dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya mengembangkan pengetahuan tetapi juga memperoleh keterampilan dan sikap yang diperlukan untuk menghadapi tantangan masa depan.

## **B. Implikasi Transformasi Digital terhadap Masa Depan Sekolah**

Transformasi digital mengubah paradigma pembelajaran di sekolah menjadi lebih dinamis. Pendekatan baru menekankan penggunaan teknologi untuk pembelajaran interaktif dan kolaboratif. Sekarang, siswa dapat mengakses sumber daya belajar secara daring, memungkinkan pembelajaran yang mandiri dan fleksibel. Model ini mempromosikan inovasi dalam pendidikan, menawarkan pengalaman yang lebih menyeluruh dan relevan bagi siswa di mana pun berada. Selain itu, transformasi digital juga mengubah paradigma manajemen sekolah. Sistem administrasi sekolah yang terintegrasi dengan teknologi memungkinkan efisiensi dalam pengelolaan data, seperti pencatatan kehadiran siswa, penjadwalan pelajaran, dan pemantauan kemajuan akademik. Hal ini memungkinkan staf pengajar dan administrasi untuk fokus lebih pada upaya-upaya pengembangan kurikulum yang relevan dan pemenuhan kebutuhan individu siswa.

Transformasi digital telah mengubah lanskap pendidikan dengan interaksi yang lebih lancar melalui platform digital, melibatkan guru, siswa, orang tua, dan pemangku kepentingan lainnya. Hal ini mendorong model pendidikan inklusif di mana orang tua dapat terlibat aktif dalam pembelajaran dan memantau perkembangan anak. Dengan dampak yang berkelanjutan, pendidikan menuju masa depan yang dinamis dan terkoneksi.

### **1. Pembelajaran yang Terpersonalisasi dan Diferensiasi**

Transformasi digital dalam pendidikan memungkinkan pembelajaran yang lebih personal dan diferensiasi. Dengan platform digital dan analisis data, guru dapat mengidentifikasi kebutuhan siswa

secara individu. Ini memungkinkan kurikulum yang disesuaikan dan dukungan yang tepat untuk siswa dengan tingkat keterampilan yang beragam (Gikas & Grant, 2023). Pembelajaran yang terpersonalisasi memungkinkan guru untuk memahami preferensi dan kebutuhan belajar siswa secara individual. Ini memungkinkan penyesuaian yang lebih baik dalam penyusunan materi pembelajaran dan pendekatan pengajaran. Dengan demikian, siswa dapat merasa lebih terlibat dalam proses pembelajaran dan mencapai hasil yang lebih baik sesuai dengan gaya belajar masing-masing.

Diferensiasi dalam pembelajaran memungkinkan guru untuk memberikan perhatian khusus kepada siswa yang memiliki tingkat keterampilan yang berbeda-beda dalam satu kelas. Dengan menyediakan materi yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan individu, guru dapat memastikan bahwa setiap siswa mendapatkan tantangan yang sesuai, tanpa merasa tertinggal atau terlalu dimajukan. Hal ini dapat meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri siswa dalam proses belajar. Pendekatan pembelajaran yang terpersonalisasi dan diferensiasi memastikan setiap siswa dapat berkembang sesuai potensinya, memperkuat kualitas pembelajaran, dan mendorong inklusi serta penerimaan terhadap keberagaman. Transformasi digital dalam pendidikan tidak hanya membawa perubahan teknologi, tetapi juga membuka peluang baru untuk menciptakan lingkungan belajar yang responsif dan mendukung bagi semua siswa.

## **2. Perubahan dalam Peran Guru dan Siswa**

Di era transformasi digital, peran guru telah berubah secara signifikan dalam pendidikan. Bukan hanya penyedia pengetahuan, tetapi juga fasilitator pembelajaran yang menginspirasi dan memandu siswa menuju pemahaman mendalam. Guru kini fokus pada pengembangan keterampilan kritis, kolaboratif, dan kreatif siswa, berperan kunci dalam membina kemampuan daripada sekadar menyampaikan informasi. Peran siswa mengalami pergeseran signifikan, tidak lagi sebagai penerima pasif. Siswa kini aktif terlibat, menggunakan teknologi untuk mengakses, berkomunikasi, dan berkolaborasi. Dengan internet, siswa menjadi agen pembelajaran, memimpin pencarian untuk pemahaman lebih mendalam (Papert, 2023).

Peran aktif siswa dalam pembelajaran juga berkontribusi pada lingkungan kelas yang lebih dinamis dan interaktif, memiliki

kesempatan untuk saling bertukar ide, berkolaborasi dalam proyek-proyek pembelajaran, dan membangun pemahaman bersama. Ini menciptakan atmosfer di mana pembelajaran tidak lagi terbatas pada ruang kelas dan guru menjadi satu-satunya otoritas; sebaliknya, pembelajaran dapat terjadi di mana saja dan kapan saja, dan guru bertindak sebagai pemimpin yang mendukung eksplorasi dan penemuan siswa. Transformasi digital telah mengubah lanskap pendidikan secara fundamental, menggeser peran guru dari pembawa pengetahuan menjadi fasilitator pembelajaran, sementara siswa menjadi agen aktif dalam proses pembelajaran sendiri. Ini menandai pergeseran menuju pendekatan yang lebih berpusat pada siswa dan kolaboratif dalam pendidikan, yang membawa implikasi penting bagi bagaimana pendidikan akan terus berkembang di masa depan.

### **3. Keterlibatan Orang Tua dan Komunitas dalam Pembelajaran**

Transformasi digital tidak hanya merubah pendekatan pembelajaran, tetapi juga membuka peluang kolaborasi baru antara sekolah, orang tua, dan siswa. Menurut Means *et al.* (2019), teknologi memfasilitasi komunikasi yang efektif, memungkinkan kolaborasi erat dalam mendukung perkembangan akademis anak-anak. Platform pembelajaran digital memberikan akses kepada orang tua untuk terlibat aktif dalam pembelajaran anak di luar kelas. Dengan adanya akses yang lebih mudah ke platform pembelajaran digital, orang tua dapat memantau kemajuan anak secara lebih terperinci, dapat mengakses materi pembelajaran, tugas, dan aktivitas ekstrakurikuler yang sedang diikuti anak. Ini memungkinkan orang tua untuk lebih memahami minat, kekuatan, dan tantangan yang dihadapi oleh anak dalam proses belajar-mengajar. Dengan pemahaman yang lebih baik ini, orang tua dapat memberikan dukungan yang lebih terarah dan efektif dalam mengoptimalkan potensi anak-anak.

Dengan platform digital, sekolah juga dapat menyediakan ruang bagi orang tua untuk terlibat langsung dalam pembelajaran anak-anak di luar dinding kelas. Misalnya, dapat mengakses sumber daya tambahan, seperti video tutorial, artikel, atau permainan pendidikan yang dapat digunakan bersama-sama dengan anak-anak di rumah. Hal ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan orang tua dalam pendidikan anak-anak, tetapi juga memperluas pembelajaran di luar kurikulum sekolah yang formal. Dengan demikian, transformasi digital tidak hanya

menciptakan peluang baru bagi siswa untuk belajar, tetapi juga membuka pintu untuk kolaborasi yang lebih kuat antara sekolah, orang tua, dan komunitas. Melalui pemanfaatan teknologi dalam pendidikan, keterlibatan orang tua dapat ditingkatkan, sehingga menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih holistik dan berkelanjutan bagi anak-anak kita.

#### **4. Perubahan dalam Infrastruktur dan Manajemen Sekolah**

Perkembangan teknologi telah mengubah lanskap pendidikan secara menyeluruh, termasuk infrastruktur dan manajemen di sekolah. Law & Pelgrum (2019) menegaskan bahwa sekolah perlu terus memperbarui infrastruktur teknologi agar dapat mendukung penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran dan administrasi sekolah. Hal ini menandakan pentingnya adaptasi terhadap perkembangan teknologi agar pendidikan tetap relevan dan efektif. Tidak hanya infrastruktur teknologi yang perlu diperbarui, tetapi juga pendekatan dalam manajemen sekolah. Fullan (2015) menekankan perlunya pendekatan yang responsif dan adaptif dalam mengelola perubahan yang cepat dalam teknologi dan kebutuhan pendidikan. Dalam era digital ini, manajemen sekolah harus mampu menyesuaikan diri dengan perubahan yang terjadi dengan cepat, agar sekolah dapat tetap berfungsi secara optimal.

Transformasi digital juga membutuhkan perubahan paradigma dalam manajemen sekolah. Manajer sekolah harus mampu mengintegrasikan teknologi ke dalam strategi dan proses manajemen. Hal ini meliputi penggunaan sistem informasi yang terintegrasi untuk meningkatkan efisiensi administrasi dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Dengan demikian, infrastruktur dan manajemen sekolah yang responsif terhadap perubahan teknologi dapat memberikan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis dan efektif bagi siswa. Melalui investasi dalam infrastruktur teknologi yang memadai dan pendekatan manajemen yang adaptif, sekolah dapat mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi tantangan global dengan lebih baik.

## C. Saran-saran untuk Perkembangan Lebih Lanjut Transformasi Digital Pendidikan

Untuk memastikan kelangsungan transformasi digital dalam pendidikan, beberapa poin kunci dapat menjadi panduan yang efektif. Pertama, penting untuk terus mengembangkan infrastruktur teknologi yang mendukung pembelajaran *online* dan interaksi virtual. Hal ini mencakup investasi dalam konektivitas internet yang stabil, perangkat keras yang memadai, serta platform dan aplikasi yang ramah pengguna dan berfokus pada pembelajaran. Dengan infrastruktur yang kokoh, institusi pendidikan dapat memastikan aksesibilitas dan kualitas pembelajaran digital bagi semua peserta didik. Kedua, integrasi teknologi ke dalam kurikulum dan metode pengajaran menjadi kunci untuk memaksimalkan manfaat transformasi digital dalam pendidikan. Guru perlu dilatih secara memadai dalam pemanfaatan teknologi untuk mendukung pembelajaran yang interaktif dan berpusat pada siswa. Selain itu, pengembangan konten digital yang relevan dan inovatif juga diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran yang beragam dan menarik minat siswa.

Poin ketiga adalah pentingnya dukungan dan pelatihan bagi staf pendidik dan administratif. Transformasi digital membutuhkan perubahan budaya dan *mindset* di institusi pendidikan, dan ini memerlukan pendekatan yang holistik. Pelatihan reguler, workshop, dan sumber daya pengembangan profesional harus tersedia untuk membantu staf pendidik dan administratif mengintegrasikan teknologi dengan baik dalam praktik dan memahami implikasi etis serta keamanannya. Dengan adanya dukungan yang kuat, proses transformasi digital dapat berjalan lancar dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

### 1. Investasi yang Signifikan dalam Infrastruktur Teknologi

Investasi dalam infrastruktur teknologi di semua tingkatan pendidikan mendukung peningkatan kualitas pembelajaran. Menurut Pelgrum dan Law (2013), infrastruktur yang handal, termasuk akses internet cepat, perangkat keras memadai, dan platform pembelajaran user-friendly, adalah pondasi utama dalam memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran. Dengan memperkuat infrastruktur ini, sekolah dapat menciptakan lingkungan belajar yang inklusif dan inovatif bagi siswa. Peningkatan akses terhadap teknologi di lingkungan

pendidikan juga berarti memberikan kesempatan yang lebih besar bagi semua siswa, tanpa memandang latar belakang atau kondisi sosial ekonomi. Dengan adanya infrastruktur teknologi yang memadai, para siswa dapat mengakses sumber daya pendidikan secara lebih merata, memungkinkan untuk mengembangkan potensi dengan lebih baik. Ini akan membuka peluang bagi penemuan bakat baru dan pengembangan keterampilan yang relevan dengan tuntutan zaman.

Infrastruktur teknologi yang diperbarui juga akan mendorong kreativitas dan kolaborasi di antara siswa dan pendidik. Dengan menggunakan perangkat lunak dan platform pembelajaran yang canggih dan mudah digunakan, guru dapat merancang pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Ini akan membuat proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan efektif, sehingga meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Dengan demikian, investasi dalam infrastruktur teknologi tidak hanya berdampak pada peningkatan akses terhadap pendidikan, tetapi juga pada peningkatan kualitas pembelajaran dan keterlibatan siswa. Inisiatif ini tidak hanya berpotensi untuk meningkatkan prestasi akademik, tetapi juga untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tuntutan dunia yang semakin digital dan terhubung.

## **2. Pelatihan dan Pengembangan Profesional yang Terencana dan Berkelanjutan**

Pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru dan staf sekolah dalam menerapkan teknologi dalam pembelajaran penting untuk keberhasilan. Menurut Ertmer dan Ottenbreit-Leftwich (2023), pelatihan yang efektif kunci agar guru memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai. Ini tidak hanya mencakup penggunaan teknologi, tetapi juga strategi untuk menyelaraskan dengan kurikulum dan aspek-aspek pedagogis agar pembelajaran lebih terpersonalisasi. Pembangunan kapasitas guru dan staf sekolah dalam penggunaan teknologi dalam pembelajaran memerlukan pendekatan yang komprehensif. Hal ini tidak hanya mencakup pemberian pelatihan teknis tentang penggunaan alat-alat teknologi, tetapi juga pembekalan strategis mengenai bagaimana teknologi dapat diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan kurikulum dan siswa. Selain itu, pengembangan keterampilan pedagogis menjadi bagian penting dalam

memastikan bahwa teknologi digunakan secara efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pelatihan dan pengembangan profesional adalah investasi kunci dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Lembaga-lembaga pendidikan harus menyediakan program-program yang relevan dan berkelanjutan bagi guru dan staf sekolah. Ini harus disesuaikan dengan kebutuhan individu dan institusi, serta mengikuti perkembangan teknologi dan pendekatan pembelajaran yang terus berubah. Dengan demikian, pelatihan dan pengembangan profesional yang terencana dan berkelanjutan merupakan pondasi penting dalam membangun keunggulan dalam penggunaan teknologi dalam pendidikan. Hal ini tidak hanya akan memberikan manfaat bagi guru dan staf sekolah dalam meningkatkan keterampilan, tetapi juga akan berdampak positif pada pengalaman belajar siswa dan kualitas pembelajaran secara keseluruhan.

### **3. Pengembangan Kurikulum yang Terintegrasi dengan Teknologi**

Pengembangan kurikulum yang terintegrasi dengan teknologi menjadi esensial di era pendidikan modern. Menurut Mishra dan Koehler (2016), pendekatan ini tidak hanya memanfaatkan teknologi sebagai alat pembelajaran, tetapi juga mengakui perannya dalam membentuk dan mengubah kurikulum. Oleh karena itu, kurikulum perlu responsif terhadap perkembangan teknologi terkini untuk memastikan pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan tujuan pendidikan. Peran teknologi dalam pendidikan tidak hanya sebatas penggunaannya sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai pengubah paradigma pembelajaran. Oleh karena itu, kurikulum yang terintegrasi dengan teknologi haruslah mampu mengantisipasi perkembangan teknologi yang terus berubah dengan cepat. Hal ini menuntut adanya penyesuaian terus-menerus agar kurikulum tetap relevan dan efektif dalam menghadapi tantangan era digital.

Pengembangan kurikulum yang terintegrasi dengan teknologi juga harus memperhatikan aspek keterampilan digital dan literasi yang diperlukan oleh siswa. Dalam era digital ini, kemampuan menggunakan teknologi dan memahami informasi digital menjadi keterampilan penting yang harus dimiliki oleh setiap individu. Oleh karena itu, kurikulum harus dirancang untuk memastikan bahwa siswa dilengkapi dengan keterampilan tersebut agar dapat berhasil dalam menghadapi dinamika

era digital. Pengembangan kurikulum yang terintegrasi dengan teknologi tidak hanya mencakup pemanfaatan teknologi sebagai alat pembelajaran, tetapi juga mengakui peran teknologi dalam mengubah paradigma pembelajaran serta memastikan ketersediaan keterampilan digital dan literasi yang diperlukan. Hal ini menjadi kunci dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dan peluang dalam era digital yang terus berkembang.

#### **4. Pengembangan Kebijakan yang Mendukung dan Mendorong Inovasi**

Pengembangan kebijakan yang mendukung inovasi teknologi di pendidikan krusial. Kebijakan progresif dan inklusif, seperti yang disarankan oleh Selwyn (2016), mendorong eksperimen dan eksplorasi baru. Memberikan insentif kepada sekolah dan guru yang berhasil mengadopsi teknologi efektif, baik itu melalui penghargaan, pelatihan, atau dukungan finansial, merupakan pendekatan yang efektif. Kerangka kerja yang fleksibel juga penting untuk mengatasi tantangan penerapan teknologi dalam pendidikan. Terkait dengan insentif, pemerintah dapat merancang program-program stimulus yang memberikan dukungan finansial atau teknis kepada sekolah-sekolah yang mengadopsi teknologi dengan berhasil. Misalnya, dana hibah bisa dialokasikan untuk pembelian perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan, atau untuk pelatihan guru dalam penggunaan teknologi tertentu. Dengan demikian, sekolah dan guru merasa didukung dan termotivasi untuk terus melakukan inovasi dalam penggunaan teknologi untuk pembelajaran.

Untuk menyusun kerangka kerja yang fleksibel dan adaptif, penting bagi pemerintah dan lembaga terkait untuk melibatkan para pemangku kepentingan, termasuk guru, siswa, orang tua, dan pakar teknologi pendidikan. Dengan mendengarkan berbagai perspektif dan kebutuhan, kerangka kerja yang dibuat akan lebih responsif terhadap dinamika yang ada di lapangan. Fleksibilitas ini memungkinkan sekolah dan guru untuk menyesuaikan penggunaan teknologi sesuai dengan konteks lokal dan kebutuhan spesifik, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dengan demikian, pengembangan kebijakan yang mendukung dan mendorong inovasi dalam pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan tidak hanya menciptakan lingkungan yang kondusif untuk eksperimen dan eksplorasi, tetapi juga memberikan dukungan praktis bagi implementasi teknologi dalam pembelajaran. Ini menjadi

langkah penting dalam mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tuntutan dunia yang semakin terhubung dan berubah dengan cepat.



## BAB XI

# KESIMPULAN

---

Transformasi digital bukan lagi sekadar wacana, tetapi sudah menjadi keniscayaan dalam pendidikan. Perkembangan teknologi telah merubah lanskap pendidikan secara fundamental, mempengaruhi cara pembelajaran, manajemen sekolah, dan interaksi antara pemangku kepentingan pendidikan. Dari penggunaan perangkat lunak pembelajaran hingga platform pembelajaran *online*, teknologi telah menyediakan berbagai alat yang dapat meningkatkan aksesibilitas, fleksibilitas, dan efektivitas pembelajaran. Namun, proses adopsi dan integrasi teknologi dalam pendidikan tidaklah tanpa tantangan. Kesenjangan digital, ketakutan akan teknologi, perubahan paradigma dalam pembelajaran, dan ketidakpastian tentang implikasi teknologi terhadap masa depan pendidikan adalah beberapa dari banyak tantangan yang dihadapi oleh sekolah. Penting bagi sekolah untuk mengidentifikasi dan mengatasi tantangan-tantangan ini melalui pelatihan yang memadai, pengembangan kebijakan yang tepat, dan pendekatan yang responsif terhadap perubahan.

Untuk berhasil dalam transformasi digital, sekolah perlu mengadopsi strategi yang tepat. Membangun budaya inovasi, meningkatkan kompetensi teknologi guru, memanfaatkan data untuk pengambilan keputusan yang berbasis bukti, dan memperkuat kemitraan dengan orang tua dan komunitas adalah beberapa strategi yang dapat membantu sekolah menghadapi tantangan dan memaksimalkan potensi teknologi dalam pendidikan. Selain itu, penting bagi sekolah untuk mematuhi prinsip-prinsip yang berkelanjutan, seperti fleksibilitas, adaptabilitas, dan inklusivitas, dalam melaksanakan transformasi digital. Masa depan sekolah di era digital akan diwarnai oleh pembelajaran yang lebih terpersonalisasi, keterlibatan yang lebih luas dari pemangku kepentingan, peran guru yang berubah, dan manajemen sekolah yang lebih responsif terhadap perubahan. Dengan memanfaatkan teknologi dengan bijak dan mengadopsi pendekatan yang inklusif, sekolah dapat mempersiapkan siswa untuk menjadi warga yang kompeten, kreatif, dan beradaptasi dalam masyarakat yang semakin terhubung dan kompleks.



## DAFTAR PUSTAKA

---

- Andita, V. & Rafaela, D., 2024. Akselerasi Transformasi Digital Untuk Pendidikan Berkualitas. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 3(2), pp.90-93.
- Anggoro, S., Nurdin, D. & Sururi, S., 2023. Leading Managing Transformation to Digital University in Indonesia. *Jurnal Kependidikan*, 9(3), pp.729-239.
- Archambault, S.G., 2021. Student privacy in the digital age. *BYU Education & Law Journal*, 2021(1), p.6.
- Becker, K. (2017). Augmented Reality in Education & Training. *TechTrends*, 61(1), 102-107.
- Berman, S. J. & Marshall, A., 2019. The secrets to successful digital transformation. *MIT Sloan Management Review*, 60(2), 1-6.
- Boltsi, A., Kalovrektis, K., Xenakis, A., Chatzimisios, P. & Chaikalis, C., 2024. Digital Tools, Technologies and Learning Methodologies for *Education 4.0* Frameworks: A STEM Oriented Survey. *IEEE Access*.
- Bond, M., Zawacki-Richter, O. & Nichols, M., 2019. Revisiting five decades of educational technology research: A content and authorship analysis of the British Journal of Educational Technology. *British journal of educational technology*, 50(1), pp.12-63.
- Bower, M., 2017. Digital technology & pedagogical change: The complexities of a 'simple' innovation. *Pedagogy, Culture & Society*, 25(3), 453-469.
- Brown, J. S. & Hagel III, J., 2023. The power of pull: How small moves, smartly made, can set big things in motion. Basic Books.
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A., 2014. The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. W. W. Norton & Company.
- Clark, R.C. & Mayer, R.E., 2023. *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. John Wiley & sons.

- Danuri, M., 2019. Perkembangan dan transformasi teknologi digital. *Jurnal Ilmiah Infokam*, 15(2).
- Davis, F. D., 2019. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Deal, T. E. & Peterson, K. D., 2019. *Shaping School Culture: The Heart of Leadership*. Wiley.
- Dias, M. & Brantley-Dias, L., 2017. Setting the standard for project based learning: a proven approach to rigorous classroom instruction. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2).
- Dillenbourg, P., 2019. What do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp. 1-19). Elsevier.
- Eamon, M. K., 2014. Digital Divide in Computer Access and Use between Poor and Non-poor Youth. *Journal of Sociology & Social Welfare*, 31(1), 91-112.
- Edwards, D., 2018. Strengthening *Cybersecurity* in Schools: Tools and Best Practices. *School Business Affairs*, 84(1), 38-41.
- Erraoui, S. & Amine, A., 2024. Les modèles et les stratégies marketing à l'aune de la transformation digitale et de l'intelligence artificielle: Cadre théorique. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 5(1), pp.1-17.
- Erstad, O. & Voogt, J., 2018. The twenty-first century curriculum: issues and challenges. *Springer International Handbooks of Education*, pp.19-36.
- Ertmer, P. A. & Ottenbreit-Leftwich, A. T., 2023. Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64, 175-182.
- European Commission., 2018. *Digital Education Action Plan*.
- Fullan, M., 2015. *The new meaning of educational change*. Teachers college press.
- Gee, J. P., 2017. *Good Video Games and Good Learning: Collected Essays on Video Games, Learning, and Literacy*. Peter Lang.
- Gikas, J. & Grant, M. M., 2023. *Mobile Computing Devices in Higher Education: Student Perspectives on Learning with Cellphones*,

- Smartphones & Social Media. *Internet and Higher Education*, 19, 18-26.
- Gurr, D., 2017. *Creating a Culture of Innovation in Schools: 10 Practical Strategies for Empowering Educators*. Routledge.
- Hargreaves, A. & Fullan, M., 2022. *Professional Capital: Transforming Teaching in Every School*. Teachers College Press.
- Harris, A., 2018. Distributed Leadership: Implications for the Role of the Principal. *Journal of Management Development*, 27(6), 627-646.
- Hassan, A. A., 2020. Factors influencing ICT integration in teaching and learning processes: The case of Saudi Arabian schools. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-18.
- Hong, H.Y., Lin, P.Y. & Lee, Y.H., 2019. Developing effective knowledge-building environments through constructivist teaching beliefs and technology-integration knowledge: A survey of middle-school teachers in northern Taiwan. *Learning and Individual Differences*, 76, p.101787.
- Hoy, W.K. & Miskel, C.G., (2016). *Educational Administration: Theory, Research, and Practice*. McGraw-Hill.
- Hu, D., Wang, M., Huang, L. & de la Torre, J., 2024. Supporting content and language integrated learning through computer-based dual concept mapping. *Computer Assisted Language Learning*, pp.1-28.
- Hu, J. & Yu, H., 2023. Impact of extracurricular synchronous and asynchronous computer-mediated communication between students and teachers on digital reading performance: Evidence from 53 countries/regions. *Education and Information Technologies*, 28(2), pp.1559-1586.
- Huck, C. and Zhang, J., 2021. Effects of the COVID-19 Pandemic on K-12 Education: A Systematic Literature Review. *New Waves-Educational Research and Development Journal*, 24(1), pp.53-84.
- Isma, C.N., Rahmi, R. and Jamin, H., 2022. Urgensi Digitalisasi Pendidikan Sekolah. *AT-TA'DIB: JURNAL ILMIAH PRODI PENDIDIKAN AGAMA ISLAM*, pp.129-141.
- Johnson, L., Becker, S.A., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. & Hall, C., 2016. *NMC horizon report: 2016 higher education edition* (pp. 1-50). The New Media Consortium.

- Jonassen, D. H., 2019. Designing Constructivist Learning Environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: Volume II* (pp. 215-239). Lawrence Erlbaum Associates.
- Josey, A., Else, S. & Principals, E.A., 2019. *TOGAF Business Architecture Level 1 Study Guide*. Van Haren.
- Kearney, M., Schuck, S., Burden, K. & Aubusson, P., 2022. Viewing *mobile* learning from a pedagogical perspective. *Alt-J-Research In Learning Technology*, 20(1).
- Khairy, D., Abougalala, R.A., Areed, M.F., Atawy, S.M., Alkhalaf, S. & Amasha, M.A., 2020. Educational robotics based on artificial intelligence and context-awareness technology: A framework. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 98(13), pp.2227-2239.
- Kim, P. & Lee, K., 2021. Initiatives of schools with ICT vision in Korea: implications for technology integration in teaching and learning. *Educational Technology Research and Development*, 59(1), 121-140.
- Kivunja, C., 2015. Teaching students to learn and to work well with 21st century skills: Unpacking the career and life skills domain of the new learning paradigm. *International Journal of Higher Education*, 4(1), 1-11.
- Kotter, J. P., 2016. *Leading Change*. Harvard Business Review Press.
- Krause, J.M., O'Neil, K. and Jones, E., 2020. Technology in physical education teacher education: A call to action. *Quest*, 72(3), pp.241-259.
- La ode Onde, M., Aswat, H., Fitriani, B. and Sari, E.R., 2020. Integrasi Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) ERA 4.0 Pada Pembelajaran Berbasis Tematik Integratif Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), pp.268-279.
- Lacity, M. C. & Willcocks, L. P., 2016. Robotic process automation and risk management. *Communications of the ACM*, 59(7), 34-36.
- Lai, K. W. & Bower, M., 2019. Digital technology integration in curriculum and instruction: Reconsidering the pedagogical and curricular basics. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(4), 455-467.
- Leithwood, K. & Jantzi, D., 2016. Transformational school leadership for large-scale reform: Effects on students, teachers, and their

- classroom practices. *School effectiveness and school improvement*, 17(2), pp.201-227.
- Li, F., Lu, H., Hou, M., Cui, K. & Darbandi, M., 2021. Customer satisfaction with bank services: The role of *cloud* services, security, *e-learning* and service quality. *Technology in Society*, 64, p.101487.
- Liyanagunawardena, T. R., Adams, A. A. & Williams, S. A., 2023. MOOCs: A systematic study of the published literature 2018-2022. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 14(3), 202-227.
- Louis, K.S., Murphy, J. & Smylie, M., 2016. Caring leadership in schools: Findings from exploratory analyses. *Educational administration quarterly*, 52(2), pp.310-348.
- Marconi, L., Matamoros Aragon, R., Fossati, S., Zoppis, I., Actis Grosso, R., Manzoni, S., Mauri, G. & Epifania, F., 2020. Towards Explainable AI for Personalized Teaching: results on experimental activities on the “WhoTeach” educational platform. (pp. 186-197).
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M. & Jones, K., 2019. Evaluation of evidence-based practices in *online* learning: A meta-analysis and review of *online* learning studies.
- Mishra, P. & Koehler, M. J., 2016. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Moore, M. G. & Kearsley, G., 2021. Distance education: A systems view of *online* learning. Cengage Learning.
- Morrison, D., 2018. The technology director's guide to leadership: The power of great questions. International Society for Technology in Education.
- Nugroho, T.A., Hadiana, A.I. & Anggoro, S., 2023. Keamanan Berbasis Service Oriented Architecture Menggunakan Oauth 2.0 dan Json Web Token. *IJESPG (International Journal of Engineering, Economic, Social Politic and Government)*, 1(3), pp.229-236.
- Nye, B. D., 2015. The Evolution of Adaptive Instructional Systems. *Educational Technology*, 55(4), 18-26.
- Papadakis, S., 2022. In-service teachers' beliefs about educational robotics in preschool classroom. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 14(2), pp.125-141.

- Papert, S., 2023. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.
- Pelgrum, W. J. & Law, N., 2023. *ICT in Education around the World: Trends, Problems and Prospects*. UNESCO.
- Pelgrum, W.J. & Voogt, J., 2019. School and teacher factors associated with frequency of ICT use by mathematics teachers: Country comparisons. *Education and information technologies*, 14, pp.293-308.
- Pousada-López, L. & Vázquez-Rodríguez, J. A., 2016. ICT Integration in Education: Incorporation of Digital Resources in the Teaching-Learning Process in Galician Schools. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 75–82.
- Prendes-Espinosa, M.P., Gutiérrez-Portlán, I. and García-Tudela, P.A., 2021. Collaborative work in higher education: tools and strategies to implement the e-assessment. *Workgroups eAssessment: Planning, Implementing and Analysing Frameworks*, pp.55-84.
- Reinders, H., Lai, C. & Sundqvist, P., 2022. *The Routledge handbook of language learning and teaching beyond the classroom*. Routledge.
- Resta, P. & Laferrière, T., 2017. Technology in Support of Collaborative Learning. *Educational Psychology Review*, 19(1), 65-83.
- Robinson, V.M., Hohepa, M. & Lloyd, C., 2017. *School leadership and student outcomes: Identifying what works and why* (Vol. 41, pp. 1-27). Winmalee: Australian Council for Educational Leaders.
- Roblyer, M. D. & Doering, A. H., 2023. *Integrating educational technology into teaching*. Pearson Higher Ed.
- Rogers, E. M., 2016. *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.
- Ross, J., Sebastian, I., Beath, C., Scantlebury, S., Mocker, M., Fonstad, N., Kagan, M. & Moloney, K., 2016. Designing digital organizations. *Working papers/Center for Information Systems Research*, (406), pp.1-19.
- Royyana, A., 2018. Strategi Transformasi Digital Pada PT. Kimia Farma (Persero) TBK. In *Jurnal Sistem Informasi Kesehatan Masyarakat*. (Vol. 3, Issue 3)
- Saha, P. & Mukherjee, S., 2020. TOGAF: A Framework to Align Business with IT Strategy. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 3(6), 376-381.

- Saint-Louis, P. & Lapalme, J., 2018. An exploration of the many ways to approach the discipline of enterprise architecture. *International Journal of Engineering Business Management*, 10.
- Salamzadeh, A., Hadizadeh, M., Rastgoo, N., Rahman, M.M. & Radfard, S., 2022. Sustainability-oriented innovation foresight in international new technology based firms. *Sustainability*, 14(20), p.13501.
- Sarker, I.H., 2021. Data science and analytics: an overview from data-driven smart computing, decision-making and applications perspective. *SN Computer Science*, 2(5), p.377.
- Sawyer, R. K., 2016. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge University Press.
- Scherer, R., Siddiq, F. & Tondeur, J., 2019. The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13–35.
- Selwyn, N., 2016. *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Publishing.
- Siemens, G. & Long, P., 2021. Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46(5), 30-32.
- Smith, D.D., 2022. *A Qualitative-Exploratory Study of School Principals' Storytelling as a Crisis Leadership Strategy* (Doctoral dissertation, Belhaven University).
- Spector, J. M., 2014. *Handbook of research on educational communications and technology*. Springer.
- Spiel, K., Frauenberger, C., Keyes, O. & Fitzpatrick, G., 2019. Agency of autistic children in technology research—A critical literature review. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 26(6), pp.1-40.
- Tayarani, M., 2020. Applications of artificial intelligence in battling against covid-19: A literature review. *Chaos, Solitons & Fractals*.
- The Open Group., 2018. *TOGAF 9.2. A Standard of The Open Group*.
- Trilling, B. & Fadel, C., 2019. *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.

- UNESCO., 2019. Information and Communication Technology (ICT) in Education in Asia: A comparative analysis of ICT integration and e-readiness in schools across Asia.
- UNESCO., 2019. Integrating Information and Communication Technologies (ICTs) into Education: A Guide for Policy Makers. UNESCO.
- Usman, J., 2018. Pengelolaan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi dalam mendukung kinerja layanan pendidikan di Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Pamekasan. *JAS-PT (Jurnal Analisis Sistem Pendidikan Tinggi Indonesia)*, 1(2), pp.79-92.
- Vygotsky, L. S., 2018. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wahyuningrum, E., Suryanto, S. & Suminar, D.R., 2020. Parenting in digital era: A systematic literature review. *Journal of Educational, Health and Community Psychology*, (3), pp.226-258.
- Wang, F. & Hannafin, M. J., 2015. Design-based Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- Wanotayapitak, S. & Wannapiroon, P., 2018. Design and Assessment of System Architecture in Automatic System Transformation of E-Portfolio to E-Assessment through TOGAF and AHP. *Progress in Applied Science and Technology*, 8(2), pp.96-124.
- Warschauer, M., 2016. *Learning in the cloud: How (and why) to transform schools with digital media*. Teachers College Press.
- Wastiau, P., Blamire, R., Kearney, C., Quittre, V., Van de Gaer, E. & Monseur, C., 2013. The Use of ICT in Education: a survey of schools in Europe. *European journal of education*, 48(1), pp.11-27.
- Watson, D., 2016. Understanding the relationship between ICT and education means exploring innovation and change. *Education and Information Technologies*, 11, pp.199-216.
- Westerman, G., Bonnet, D. and McAfee, A., 2014. *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Press.

- Weston, M. J., 2016. Planning for Technology Infrastructure: A School District's Journey. *Journal of Cases in Educational Leadership*, 19(4), 24-34.
- Wong, L. H. & Looi, C. K., 2018. What Seamless Learning Research Teaches Us about Learning. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 359-385.
- Wood, G., Marzinelli, E.M., Coleman, M.A., Campbell, A.H., Santini, N.S., Kajlich, L., Verdura, J., Wodak, J., Steinberg, P.D. and Vergés, A., 2019. Restoring subtidal marine macrophytes in the Anthropocene: trajectories and future-proofing. *Marine and Freshwater Research*, 70(7), pp.936-951.
- Zhao, Y. & Frank, K. A., 2023. Factors affecting technology uses in schools: An ecological perspective. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807-840.
- Zhao, Y., 2018. *What Works May Hurt: Side Effects in Education*. Teachers College Press.
- Zucker, A.A., 2018. *Transforming schools with technology: How smart use of digital tools helps achieve six key education goals*. Harvard Education Press.



# GLOSARIUM

---

<b>Digitalisasi</b>	Konversi atau pengkodean data, proses, atau informasi ke dalam bentuk digital untuk memungkinkan penyimpanan, pengolahan, dan transmisi elektronik.
<b>Efektivitas</b>	Kemampuan untuk mencapai tujuan atau hasil yang diinginkan dengan cara yang efisien dan memuaskan.
<b>Efisiensi</b>	Kemampuan untuk mencapai hasil maksimal dengan menggunakan sumber daya yang tersedia secara optimal.
<b>Implementasi</b>	Proses menerapkan atau menjalankan rencana, kebijakan, atau teknologi dalam praktek atau operasional sehari-hari.
<b>Inklusivitas</b>	Kebijakan atau praktik yang memastikan partisipasi, akses, dan perlakuan yang adil bagi semua individu, termasuk yang berasal dari kelompok yang beragam.
<b>Inovasi</b>	Pengembangan atau penerapan ide, produk, atau pendekatan baru yang menghasilkan perubahan positif atau peningkatan signifikan.
<b>Kolaborasi</b>	Kerjasama aktif antara individu atau kelompok untuk mencapai tujuan bersama atau memecahkan masalah bersama.
<b>Kompetensi</b>	Kemampuan atau kualifikasi yang dimiliki seseorang untuk menyelesaikan tugas atau menjalankan tanggung jawab tertentu.
<b>Manajemen</b>	Proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian sumber daya untuk mencapai tujuan organisasi dengan efisien dan efektif.
<b>Modernisasi</b>	Proses atau langkah-langkah untuk memperbarui atau mengadaptasi sesuatu agar sesuai dengan standar atau teknologi terkini.

<b>Teknologi</b>	Berbagai alat, mesin, perangkat, atau sistem yang digunakan untuk memfasilitasi produksi, komunikasi, atau tindakan manusia.
<b>Transformasi</b>	Proses fundamental perubahan dalam struktur, budaya, atau operasi suatu entitas untuk mencapai tujuan yang baru atau meningkatkan kinerja.

# INDEKS

---

---

---

## A

adaptabilitas · 26, 72, 74, 75,  
177  
akademik · 92, 109, 110, 167,  
172  
aksesibilitas · 14, 15, 23, 24,  
27, 34, 54, 92, 96, 99, 109,  
110, 117, 119, 136, 139, 142,  
144, 165, 171, 177

---

## B

*blockchain* · 20

---

## C

*cloud* · 98, 99, 118, 183, 186

---

## D

diferensiasi · 167, 168  
digitalisasi · 135, 136, 137,  
138, 139, 140, 141, 142, 143,  
144, 145, 146, 147, 148, 149,  
151

disparitas · 137, 145

distribusi · 27

---

## E

ekonomi · 16, 137, 139, 145,  
162, 172

entitas · 190

---

## F

finansial · 61, 174

*firewall* · 94, 101

fleksibilitas · 14, 21, 24, 27, 72,  
73, 75, 91, 120, 136, 163,  
177

fundamental · 3, 21, 77, 145,  
159, 169, 177, 190

---

## G

geografis · 14, 24, 34, 38, 44,  
140, 141, 163

---

**I**

implikasi · 41, 59, 169, 171,  
177

infrastruktur · 19, 20, 37, 47,  
54, 55, 57, 60, 61, 72, 73, 75,  
76, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97,  
98, 99, 101, 113, 117, 118,  
120, 121, 137, 138, 143, 145,  
146, 147, 151, 162, 170, 171,  
172, 186

inklusif · 14, 15, 19, 24, 25, 29,  
36, 38, 39, 44, 57, 78, 96,  
109, 110, 112, 138, 139, 140,  
141, 143, 144, 149, 151, 155,  
156, 157, 159, 161, 162, 167,  
171, 174, 177

inovatif · 19, 23, 36, 37, 42, 44,  
45, 47, 57, 58, 59, 61, 62, 78,  
91, 96, 110, 112, 119, 137,  
149, 155, 156, 157, 159, 161,  
166, 171

integritas · 101, 102, 103, 119,  
120

interaktif · 1, 3, 14, 27, 38, 39,  
56, 76, 95, 117, 135, 136,  
137, 139, 140, 146, 158, 165,  
167, 168, 171, 172

investasi · 16, 37, 59, 93, 98,  
120, 170, 171, 172, 173

---

**K**

kolaborasi · 3, 14, 23, 25, 29,  
36, 37, 38, 42, 43, 58, 59, 60,  
61, 73, 77, 79, 92, 93, 112,  
117, 139, 140, 141, 142, 143,  
148, 151, 152, 153, 154, 155,  
156, 157, 158, 166, 167, 169,  
170, 172

komprehensif · 43, 47, 57, 59,  
60, 61, 72, 78, 92, 103, 110,  
111, 112, 120, 143, 144, 146,  
148, 149, 152, 159, 160, 172,  
196

komputasi · 20, 93

konkret · 26, 112, 113, 145,  
147, 165

konsistensi · 92, 97

---

**L**

*Leadership* · 180, 181, 185, 187

---

**M**

manajerial · 21

metodologi · 72

---

**O**

otoritas · 169

---

**P**

pedagogis · 172

proyeksi · 93

---

**R**

*real-time* · 20, 22, 40, 135, 137,  
140, 142, 163, 164

regulasi · 22, 102, 103, 117

relevansi · 19, 43, 60, 74, 98,  
137, 140

revolusi · 15, 19, 20, 22, 33, 34

---

**S**

siber · 19, 138, 160

stakeholder · 54, 78, 92, 111,  
112, 142, 143, 147, 148, 149

---

**T**

transformasi · i, 3, 19, 20, 21,  
22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 33,  
35, 36, 47, 57, 59, 71, 72, 73,  
77, 109, 110, 112, 113, 135,  
136, 138, 139, 145, 146, 147,  
148, 151, 152, 153, 154, 155,  
159, 163, 167, 168, 169, 171,  
177, 180

transparansi · 20, 24, 117, 142

---

**W**

*workshop* · 171



## BIOGRAFI PENULIS

---



### **Dr.Ir. Sigit Anggoro, S.T., M.T., IPM.**

Lahir di Klaten pada tahun 1969 dan lulus S1 Teknik Elektro UGM, Magister Teknik pada S2 Elektroteknik ITB, Program Profesi Insinyur UNHAS dan Doktor di S3 Administrasi Pendidikan UPI dengan fokus Penelitian Transformasi Digital. Memiliki pengalaman manajemen sebagai Ketua STMIK AKAKOM Yogyakarta (Sekarang UTDI), Direktur Politeknik Pajajaran di Bandung, dan sekarang menjadi dosen di prodi Sistem Informasi Unjani dan menjabat sebagai Kepala Pusat Sistem Informasi, Humas dan Admisi Universitas Jenderal Achmad Yani. Saat ini mengelola perusahaan sebagai CEO PT Kentronix Informatika Berdaya dan sebagai Direktur IT Solution and Training pada PT Kartika Maju Sejahtera. Pernah menjadi fasilitator 1 juta domain Kominfo, Fasilitator Gapura Digital (program Google untuk UMKM), menjadi pendamping UMKM Jabar Juara tahun 2018-2019, menjadi mentor untuk program pendampingan startup teknologi pada program EntreDev 2024, dan sebagai pengurus Persatuan Insinyur Indonesia cab Bandung Barat dan beberapa komunitas/asosiasi. Memiliki beberapa kegiatan profesional bidang Teknologi Informasi, Digital Marketing dan solusi bisnis melalui implementasi ERP, penulis beberapa buku referensi dan aktif dalam kegiatan konsultan untuk berbagai lembaga.

Kontak penulis :

[sigitangg@gmail.com](mailto:sigitangg@gmail.com)

[sigitangg@kentronix.id](mailto:sigitangg@kentronix.id)



# TRANSFORMASI DIGITAL

MENUJU MODERNISASI SEKOLAH

**Buku referensi "Transformasi Digital Menuju Modernisasi Sekolah: Strategi dan Implementasi" adalah panduan komprehensif bagi para pemimpin pendidikan yang ingin memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Buku referensi ini membahas serangkaian strategi dan implementasi yang praktis; dari penerapan sistem manajemen pembelajaran digital hingga integrasi kecerdasan buatan dalam proses pendidikan, setiap langkah didukung oleh studi kasus dan tips implementasi. Buku referensi ini dapat menjadi sumber inspirasi bagi inovasi pendidikan yang relevan dengan era digital saat ini.**



 [mediapenerbitindonesia.com](http://mediapenerbitindonesia.com)

 +6281362150605

 Penerbit Idn

 @pt.mediapenerbitidn

