

# INOVASI PEMBELAJARAN



NURBAYA ▪ IDHAM AZWAR ▪ RAYNEA NOOR EMILIASARI ▪  
SUSILAWATI ▪ SILVI LISTIA DEWI ▪ SHAFIRA MEIRIA RAHMASARI  
▪ MUHAMMAD WALI ▪ ASRIN NASUTION ▪ SARAH INAYAH ▪  
LILIS MARINA ANGRAINI ▪ NIA KANIA ▪ MEGITA DWI PAMUNGKAS  
▪ EDI SUPRIYADI ▪ DINDA WIDYASTIKA



# INOVASI PEMBELAJARAN

---

Nurbaya ▪ Idham Azwar ▪ Raynesa Noor Emiliasari ▪  
Susilawati ▪ Silvi Listia Dewi ▪ Shafira Meiria Rahmasari  
▪ Muhammad Wali ▪ Asrin Nasution ▪ Sarah Inayah ▪  
Lilis Marina Angraini ▪ Nia Kania ▪ Megita Dwi  
Pamungkas ▪ Edi Supriyadi ▪ Dinda Widyastika

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 19 TAHUN 2002  
TENTANG HAK CIPTA

PASAL 72  
KETENTUAN PIDANA SANKSI PELANGGARAN

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,- (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,- (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,- (lima ratus juta rupiah).

**INOVASI PEMBELAJARAN**

Hak Cipta © 2023 pada penulis.

Penulis : Nurbaya ▪ Idham Azwar ▪ Raynesa Noor  
Emiliasari ▪ Susilawati ▪ Silvi Listia Dewi ▪  
Shafira Meiria Rahmasari ▪ Muhammad Wali ▪  
Asrin Nasution ▪ Sarah Inayah ▪ Lilis Marina  
Angraini ▪ Nia Kania ▪ Megita Dwi Pamungkas  
▪ Edi Supriyadi ▪ Dinda Widyastika

Editor : Tim Penerbit

Setting dan Layout : Tim Penerbit

Desainer Sampul : Zaenal Arifin

Cetakan 1 : September 2023

Diterbitkan oleh : **CV. Edupedia Publisher**

Alamat : Jl. Trajaya, Palasah, Kab. Majalengka, Jawa Barat  
Telp/WA. 0822-1856-0919  
[edupedia.publisher@gmail.com](mailto:edupedia.publisher@gmail.com)

ISBN : 978-623-8259-68-7

**Anggota IKAPI No. 465/JBA/2023**

*Dilarang keras mengutip, menjiplak, memfotokopi sebagian atau seluruh isi buku ini serta memperjualbelikannya tanpa mendapat izin tertulis dari Penerbit Edupedia Publisher.*

© HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG



## PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas terselesaikannya Buku ajar ini dengan judul **Inovasi Pembelajaran**. Buku ajar ini merupakan hasil kolaborasi dari dosen dan praktisi pendidikan, yang bisa dijadikan referensi pembelajaran/sumber belajar bagi mahasiswa jurusan pendidikan atau masyarakat sebagai bahan bacaan.

Perkembangan dunia pendidikan erat kaitannya dengan inovasi. Inovasi yang dilakukan haruslah dapat diukur agar terlihat kemajuan yang telah dan akan dicapai. Strategi yang dibutuhkan dalam melakukan inovasi ada empat, yaitu strategi fasilitas, strategi pendidikan, strategi bujukan, dan strategi paksaan. Penentuan suatu strategi harus berdasarkan kebutuhan yang ada karena strategi memegang peran penting untuk menentukan efektivitas inovasi yang ada. Strategi inovasi dalam pendidikan harus dapat mengimplementasikan penggunaan teknologi yang cerdas dan pemanfaatan potensi yang ada untuk mewujudkan proses pembelajaran dan praktik pembelajaran yang lebih baik.

Strategi inovasi yang kuat harus didukung dengan model prioritas pemerintah yang berkaitan dengan mengidentifikasi agen utama perubahan dan pendukungnya, memahami kebijakan stakeholder, meminimalisir masalah yang ada, dan menyusun serta menggunakan pendekatan yang efektif agar dapat mengukur dan pengembangan inovasi dapat berjalan dengan baik dan maksimal.

Kebijakan yang berkaitan dengan pendidikan mampu mewadahi banyak potensi yang ada, karena kebijakan pendidikan menjadi salah satu strategi inovasi pendidikan. Keberhasilan inovasi pendidikan membutuhkan dukungan dan bantuan pemangku kepentingan, seperti masyarakat, swasta, dan pemerintah. fondasi berupa sistem yang kuat dan efisien. Inovasi pendidikan berkaitan dengan teknologi digital. Inovasi pendidikan memerlukan pemikiran kritis, kreatif, dan imajinatif.

Di sekolah, para guru menciptakan strategi atau metode mengajar yang menurutnya sesuai dengan akal yang sehat, berkaitan dengan situasi dan kondisi bukan berdasarkan pengalaman guru tersebut. Di berbagai bidang, para pencipta inovasi melakukan perubahan dan inovasi untuk bidang yang ditekuninya berdasarkan pemikiran, ide dan pengalaman dalam bidangnya itu yang telah digeluti berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun. Inovasi yang demikian memberi dampak yang lebih baik dari pada model inovasi yang pertama. Hal ini disebabkan oleh kesesuaian dengan kondisi nyata di tempat pelaksanaan inovasi tersebut.

Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penyusunan buku ini.

Majalengka, September 2023

Tim Penulis

# DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I.....	1
Definisi Inovasi Pembelajaran .....	1
A. Definisi Inovasi Pembelajaran .....	1
B. Peran Inovasi dalam Meningkatkan Proses Pembelajaran .....	4
C. Hubungan antara Teknologi dan Inovasi dalam Konteks Pendidikan .....	8
BAB II.....	11
Teori Pembelajaran dan Inovasi.....	11
A. Tinjauan Teori-Teori Pembelajaran Utama .....	11
B. Bagaimana Inovasi dapat Memperkaya Berbagai Pendekatan Pembelajaran.....	15
C. Integrasi Teori-Teori Pembelajaran dengan Strategi Inovatif.....	35
BAB III .....	38
Tren Teknologi dalam Pendidikan.....	38
A. Pemahaman tentang Tren Teknologi Terbaru dalam Pendidikan .....	38
B. Implikasi dan Dampak Teknologi terhadap Metode Pengajaran.....	46
C. Studi Kasus tentang Implementasi Teknologi Inovatif dalam Kelas .....	48
BAB IV .....	52
Desain Pembelajaran Kreatif .....	52
A. Prinsip-prinsip desain pembelajaran kreatif.....	53
B. Pemanfaatan elemen-elemen desain grafis dalam pembelajaran .....	56
C. Pengembangan materi pembelajaran yang menarik dan interaktif .....	58
BAB V .....	62
Pembelajaran Berbasis Proyek.....	62

A.	Konsep Pembelajaran Berbasis Proyek.....	62
B.	Manfaat Pembelajaran Melalui Pengalaman Nyata .....	77
C.	Panduan Pengembangan dan Pelaksanaan Proyek Pembelajaran.....	81
BAB VI	.....	87
Pembelajaran Kolaboratif dan Jaringan	.....	87
A.	Keuntungan Pembelajaran Kolaboratif dalam Dunia Digital.....	87
B.	Peran Jejaring Sosial dan Platform Kolaboratif dalam Pendidikan.....	91
C.	Studi Kasus Penggunaan Platform Kolaboratif dalam Lingkungan Pendidikan.....	94
BAB VII	.....	97
Pembelajaran Berbasis Game	.....	97
A.	Pengenalan Pembelajaran Berbasis Game .....	97
B.	Teori Pembelajaran Berbasis Game .....	101
C.	Desain Game Pendidikan .....	104
D.	Jenis-Jenis Game Pendidikan.....	107
E.	Implementasi Pembelajaran Berbasis Game ....	110
F.	Masa Depan Pembelajaran Berbasis Game.....	113
BAB VIII	.....	116
Pembelajaran Berbasis Masalah	.....	116
A.	Dasar Teori Pembelajaran Berbasis Masalah...	116
B.	Pengembangan Skenario Pembelajaran Berbasis Masalah .....	123
BAB IX	.....	131
Pembelajaran Adaptif.....	.....	131
A.	Definisi dan Prinsip Pembelajaran Adaptif.....	131
B.	Penggunaan Teknologi untuk Menyediakan Pembelajaran yang Disesuaikan dengan Kemampuan Individu.....	136
C.	Studi Kasus Implementasi Sistem Pembelajaran Adaptif.....	139

BAB X .....	144
Pembelajaran Melalui Virtual Reality dan Augmented Reality .....	144
A. Pengenalan tentang Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) .....	144
B. Pemanfaatan VR dan AR dalam proses pembelajaran .....	159
C. Potensi Pengalaman Pembelajaran yang Mendalam melalui Teknologi VR dan AR .....	175
BAB XI .....	183
Evaluasi dan Pengukuran Inovasi Pembelajaran .....	183
A. Metode Evaluasi Efektivitas Inovasi Pembelajaran .....	183
B. Pengembangan Alat Evaluasi untuk Teknik Pembelajaran Baru .....	186
C. Analisis Hasil Evaluasi untuk Penyempurnaan Inovasi .....	188
BAB XII .....	191
Etika dalam Inovasi Pembelajaran .....	191
A. Isu-isu Etika Terkait Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan .....	191
B. Tanggung Jawab Pengajar dalam Mengelola Data dan Privasi Siswa .....	194
C. Pembelajaran yang Inklusif dan Menghormati Beragam Kebutuhan Siswa .....	196
BAB XIII .....	199
Pengembangan Konten Pembelajaran Digital .....	199
A. Proses Pengembangan Konten Pembelajaran Digital .....	199
B. Desain Interaktif untuk Modul Pembelajaran Online .....	205
C. Integrasi Multimedia dalam Materi Pembelajaran .....	211
BAB XIV .....	216
Inovasi dalam Evaluasi Pembelajaran .....	216

A. Metode Inovatif dalam Menilai Pembelajaran Siswa .....	216
B. Penggunaan Teknologi dalam Pengumpulan dan Analisis data Evaluasi .....	218
C. Pengembangan Ujian dan Tugas yang Adaptif	222
DAFTAR PUSTAKA .....	228
BIOGRAFI PENULIS .....	273

### A. Definisi Inovasi Pembelajaran

Abad 21 adalah masa dimana dunia pendidikan menjadi prioritas utama dan tidak dapat dipisahkan dari diri manusia. Dengan adanya pendidikan, esensinya manusia dapat menunjukkan eksistensinya (Rosyiddin et al., 2022). Tujuan dari pendidikan adalah mengembangkan bakat dan potensi dalam diri manusia dan menjadikan manusia memiliki martabat yang lebih tinggi dalam kehidupannya. Penyelenggaraan pendidikan dilakukan dalam proses pembelajaran. Untuk memahami apa itu pembelajaran, mari kita mengenal lebih jauh apa itu belajar, pembelajaran, inovasi dan inovasi pembelajaran.

Belajar mempunyai arti tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif (Syah, 2000). Pembelajaran adalah kegiatan terprogram oleh guru melalui disain instruksional yang menciptakan proses interaksi antara sesama peserta didik, guru dengan peserta didik dan dengan sumber belajar, dengan tujuan menciptakan perubahan yang berkelanjutan pada aspek perilaku dan pemikiran siswa pada suatu lingkungan belajar dengan prosesnya terangkum pada kegiatan belajar mengajar (Sauqy, 2019). Pendapat lain, terkait pembelajaran adalah seperangkat acara peristiwa

eksternal yang dirancang dalam rangka membantu mempermudah proses belajar mengajar dengan harapan membangun kreativitas siswa, serta dapat mendukung proses belajar yang sifatnya internal (Nazaruddin, 2007).

Pembelajaran adalah sebuah sistem yang bisa dibidang sebagai sistem yang kompleks. Keberhasilan pembelajaran dilihat dari dua aspek, yaitu produk dan proses. Pembelajaran bisa berhasil apabila peserta didik berhasil memperoleh hasil belajar dengan baik. Kristiawan dan Rahmat (2018) mengartikan pembelajaran sebagai upaya dari orang (pendidik) yang membelajarkan orang lain (peserta didik).

Dapat dikatakan bahwa pembelajaran merupakan upaya yang sistematis dan sistemik untuk memfasilitasi dan meningkatkan proses belajar, maka kegiatan pembelajaran berkaitan erat dengan hakikat dan jenis belajar serta hasil belajar tersebut. Pembelajaran harus menghasilkan belajar, tapi tidak semua proses belajar terjadi karena pembelajaran. Proses belajar juga terjadi dalam konteks interaksi sosial kultural dalam lingkungan masyarakat. Pembelajaran tidak hanya terjadi dalam lingkungan pendidikan formal saja, tapi bisa terjadi di luar sekolah. Proses belajar dan pembelajaran bisa terjadi dimana saja, dan kapan saja tidak dibatasi oleh jarak, ruang, dan waktu. Jadi, pembelajaran dapat diartikan sebagai sebuah interaksi antara pendidik dan peserta didik untuk mencapai tujuan pendidikan.

Inovasi adalah sebuah temuan yang dihasilkan dengan sadar oleh seseorang baik itu

melalui penelitian atau pengembangan sehingga menjadi sebuah hal yang baru. Selain itu, inovasi juga dapat diartikan sebagai sebuah gagasan atau pemikiran yang baru dan belum pernah ada sebelumnya dan dijadikan sebagai suatu hal yang baru bagi sekelompok orang (Kadi dan Awwaliyah, 2017; Kristiawan & Rahmat, 2018). Jadi, inovasi adalah segala sesuatu yang merupakan temuan baru dan belum pernah ada sebelumnya. Inovasi bertujuan untuk melakukan perubahan dalam arah positif. Jika inovasi berhasil diadopsi, maka akan terjadi berbagai perubahan, pembaharuan, dan peningkatan kualitas dalam bidang pendidikan (Wagiran, 2007).

Inovasi pembelajaran adalah ide/gagasan/teknologi baru yang diterapkan dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran, dan dilakukan oleh pendidik, pemerintah, dan lembaga kependidikan lainnya (Rosyiddin et al., 2022). Kristiawan dan Rahmat (2018) menyatakan bahwa peran pendidik dalam inovasi pembelajaran adalah sebagai pihak yang memfasilitasi, pihak yang membimbing, sebagai konsultan, dan sebagai teman belajar yang bisa membuat peserta didik merasa senang dan nyaman ketika proses pembelajaran berlangsung. Untuk bisa melakukan inovasi pembelajaran, pemerintah dan lembaga kependidikan perlu melakukan upaya peningkatan kualitas pendidik agar pendidik dapat profesional. Dalam rangka meningkatkan profesionalisme seorang pendidik, maka dapat dilakukan dengan pelatihan ataupun

mengikuti webinar/seminar yang diselenggarakan oleh berbagai pihak, diantaranya pemerintah ataupun civitas academica di lingkungan perguruan tinggi (Safarati et al., 2020).

## **B. Peran Inovasi dalam Meningkatkan Proses Pembelajaran**

Perkembangan dunia pendidikan erat kaitannya dengan inovasi. Inovasi yang dilakukan haruslah dapat diukur agar terlihat kemajuan yang telah dan akan dicapai. Strategi yang dibutuhkan dalam melakukan inovasi ada empat, yaitu strategi fasilitas, strategi pendidikan, strategi bujukan, dan strategi paksaan (Ambarawati, et al., 2020). Penentuan suatu strategi harus berdasarkan kebutuhan yang ada karena strategi memegang peran penting untuk menentukan efektivitas inovasi yang ada. Strategi inovasi dalam pendidikan harus dapat mengimplementasikan penggunaan teknologi yang cerdas dan pemanfaatan potensi yang ada untuk mewujudkan proses pembelajaran dan praktik pembelajaran yang lebih baik.

Strategi inovasi yang kuat harus didukung dengan model prioritas pemerintah yang berkaitan dengan mengidentifikasi agen utama perubahan dan pendukungnya, memahami kebijakan stakeholder, meminimalisir masalah yang ada, dan menyusun serta menggunakan pendekatan yang efektif agar dapat mengukur dan pengembangan inovasi dapat berjalan dengan baik dan maksimal. Kebijakan yang berkaitan dengan pendidikan mampu mewadahi banyak potensi yang ada,

karena kebijakan pendidikan menjadi salah satu strategi inovasi pendidikan. Keberhasilan inovasi pendidikan membutuhkan dukungan dan bantuan pemangku kepentingan, seperti masyarakat, swasta, dan pemerintah. fondasi berupa sistem yang kuat dan efisien. Inovasi pendidikan berkaitan dengan teknologi digital. Inovasi pendidikan memerlukan pemikiran kritis, kreatif, dan imajinatif.

Di sekolah, para guru menciptakan strategi atau metode mengajar yang menurutnya sesuai dengan akal yang sehat, berkaitan dengan situasi dan kondisi bukan berdasarkan pengalaman guru tersebut. Di berbagai bidang, para pencipta inovasi melakukan perubahan dan inovasi untuk bidang yang ditekuninya berdasarkan pemikiran, ide dan pengalaman dalam bidangnya itu yang telah digeluti berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun. Inovasi yang demikian memberi dampak yang lebih baik dari pada model inovasi yang pertama. Hal ini disebabkan oleh kesesuaian dengan kondisi nyata di tempat pelaksanaan inovasi tersebut. Karakteristik inovasi pendidikan terdiri atas: 1) memiliki keunggulan relative, manfaat, menguntungkan bagi pengguna, bersifat ekonomis, dan memberikan kepuasan bagi pengguna, 2) memiliki tingkat kompleksitas, kerumitan, dan kesulitan yang beragam, 3) kompatibilitas yaitu kesesuaian dengan nilai, pengalaman, dan kebutuhan yang ada, 4) trialabilitas yaitu dapat diuji coba dan berjalan sesuai dengan fakta yang ada, dan 5) observability yaitu inovasi tersebut dapat diamati, dilihat, dan dirasakan

keberadaannya (Syafaruddin, Asrul, & Mesiono, 2012).

Menurut Miles (1993), secara keseluruhan ada beberapa komponen yang harus diperhatikan dalam komponen sistem sosial untuk melakukan inovasi pendidikan, yaitu:

1. Pembinaan personalia; inovasi ditentukan personil pendidikan, karena itu perlu peningkatan mutu guru, sistem kenaikan pangkat, aturan tata tertib siswa dan sebagainya,
2. Banyaknya personil dan wilayah kerja; inovasi pendidika, harus memperhatikan keseimbangan personil pendidik, tenaga administrasi dengan siswa yang ditangi untuk dididik dengan baik;
3. Fasilitas Fisik; inovasi pendidikan harus memperhatikan kesesuaian fasilitas fisik dengan jumlah siswa dan perkembangan teknologi;
4. Penggunaan waktu; inovasi pendidikan perlu memperhatikan ketepatan perencanaan penggunaan waktu dalam pelaksanaan dan pencapaian tujuan.
5. Perumusan Tujuan; inovasi pendidikan harus memperhatikan semua hirarki tujuan pendidikan dengan perubahan zaman yang terjadi.
6. Prosedur; inovasi pendidikan perlu memperhatikan penggunaan kurikulum baru, cara membuat persiapan mengajar, pengajaran individu dan kelompok dan sebagainya.

7. Peran yang diperlukan; inovasi pendidikan perlu memperhatikan kejelasan peran dari setiap orang dalam melaksanakan pendidikan yang diharapkan.
8. Wawasan dan perasaan; inovasi pendidikan yang relevan harus memperhatikan kesamaan wawasan dan perasaan dalam melakukan inovasi pendidikan yang diharapkan efektif.
9. Bentuk hubungan antar bagian (mekanisme kerja); inovasi pendidikan yang relevan harus memperhatikan mekanisme kerja yang baik jangan sampai program inovasi menjadi terhambat hanya karena tidak memahami mekanisme kerja.
10. Hubungan dengan sistem yang lain; inovasi yang relevan adalah harus memperhatikan hubungan antara satu sistem dengan sistem lain; atau hubungan antar sub sistem dalam satu sistem. Karena masing-masing sistem memiliki fungsi, dan berhubungan dengan sistem lain untuk keberhasilan dalam mencapai tujuan.
11. Strategi; sebagai instrumen atau alat (biasanya meliputi rangkaian aktivitas yang bersifat spesifik) yang dapat mengantarkan inovasi mencapai tujuannya. Karena inovasi menyangkut unsur-unsur atau elemen yang kompleks dan variatif, maka strategi implementasinya pun berbeda-beda sesuai dengan kompleksitas dan variasi dalam paket inovasi tersebut. karenanya, harus diakui bahwa pola strategi inovasi pendidikan memang sulit untuk diklasifikasikan.

Keberhasilan sebuah inovasi pendidikan tidak hanya terletak pada desain atau perencanaan, strategi, dan agen/pelopor inovasi. Masih banyak lagi variabel terkait seperti sejauh mana dukungan masyarakat dalam menerima inovasi tersebut.

### **C. Hubungan antara Teknologi dan Inovasi dalam Konteks Pendidikan**

Dunia pendidikan mengalami perubahan yang pesat seiring dengan majunya teknologi. Implementasi teknologi digital berpengaruh terhadap perubahan sistem pendidikan, dengan memberikan visualisasi dan efisiensi terhadap materi yang diajarkan kepada siswa. Pembelajaran banyak berpusat pada guru. Pembelajaran saat ini dapat memanfaatkan teknologi sehingga penggunaan indra siswa dapat dilakukan secara menyeluruh, pembelajaran dapat mengakomodir beragam kemampuan belajar siswa sehingga hasil belajar juga akan ikut meningkat (Kurniawan, 2022). Hal ini sejalan dengan penelitian Kareem (2018) yang menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi dapat menciptakan kondisi belajar yang kondusif karena dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan siswa, serta meningkatkan keterampilan siswa dalam memanfaatkan kemajuan teknologi. Pemanfaatan teknologi digital dapat diimplementasikan pada semua mata Pelajaran.

Pembelajaran teknologi digital yang berinovasi harus responsif terhadap kebutuhan lokal dan struktur pendidikan. Dalam menyikapi hal tersebut, maka pembuat kebijakan pun harus

responsif akan hal tersebut agar pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan efisien. Pembuat kebijakan memandang pendidikan sebagai penyedia barang dan jasa, seringkali berbasis teknologi untuk sekolah. Mereka cenderung menghadapi fakta bahwa inovasi pendidikan juga merubah lingkungan sekolah. Inovasi berbasis teknologi cenderung membuka kembali sekolah dan mempelajari lingkungan dunia luar yang dapat mengganggu lingkungan fisik dan sosial. Pada saat yang sama saat mereka membawa aktor dan pemangku kepentingan baru ke dalam sistem pendidikan, setidaknya industri pendidikan dengan ide, pandangan, dan impian mereka sendiri tentang masa depan yang lebih cerah untuk pendidikan bisa diadakan. Oleh karena itu, inovasi pendidikan harus dipandang sebagai adanya pembaharuan yang melibatkan siswa yang lebih luas, termasuk peran pemerintah.

Perkembangan teknologi digital memberikan dampak yang besar bagi setiap sektor pembangun bangsa. Perkembangan tersebut dapat dilihat dari perkembangan informasi yang secara cepat didapatkan oleh masyarakat pada suatu bangsa. Perkembangan teknologi dapat mempercepat penyebaran informasi dikalangan masyarakat, perkembangan tersebut dapat memberikan dampak pada masyarakat akan pendidikan untuk anaknya. Teknologi menjadi reformasi penggerak pendidikan, sebagai sarana dalam mengembangkan pendidikan diseluruh elemen masyarakat. Berdasarkan pendapat tersebut, maka teknologi informasi dan komunikasi

sekarang ini tidak hanya diakses melalui komputer semata, melainkan dapat dipelajari melalui smart phone saat ini. Teknologi digital semakin pesat perkembangannya karena adanya jaringan internet yang semakin memudahkan dalam mendapatkan informasi (Guillen Gamez & Mayorga-Fernández, 2022).

## A. Tinjauan Teori-Teori Pembelajaran Utama

Pembelajaran merupakan suatu proses kompleks di mana individu memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman melalui interaksi dengan lingkungannya. Beberapa teori pembelajaran utama telah berkembang seiring waktu, masing-masing dengan pendekatan dan konsepnya sendiri yang memberikan wawasan tentang bagaimana pembelajaran terjadi dan bagaimana proses tersebut dapat dioptimalkan.

Salah satu teori pembelajaran yang pertama kali muncul adalah teori behaviorisme. Menurut teori ini, perubahan perilaku yang dapat diamati merupakan indikator utama terjadinya pembelajaran. Ivan Pavlov mengenalkan konsep pembelajaran terkondisikan melalui eksperimen dengan anjing, yang mengilustrasikan bagaimana respons yang dipicu oleh rangsangan tertentu dapat dipelajari. John B. Watson dan B.F. Skinner kemudian melanjutkan teori ini dengan mengembangkan konsep penguatan positif dan negatif serta hukuman sebagai cara untuk membentuk perilaku.

Dalam konteks kognitif, teori-teori seperti yang dikemukakan oleh Jean Piaget dan Lev Vygotsky menekankan peran penting pemikiran dan proses mental dalam pembelajaran. Piaget

menggambarkan bagaimana anak-anak melalui tahap-tahap perkembangan kognitif yang berbeda dan bagaimana mereka membangun pemahaman mereka tentang dunia melalui asimilasi dan akomodasi. Di sisi lain, Vygotsky menekankan bahwa interaksi sosial dan kolaborasi memainkan peran penting dalam konstruksi pengetahuan.

Teori konstruktivisme lebih lanjut memperdalam gagasan bahwa pembelajaran adalah hasil dari konstruksi pengetahuan oleh individu. Pemikir seperti Jerome Bruner menekankan pentingnya konteks dalam pembelajaran dan bagaimana pengajaran yang disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif individu dapat lebih efektif. Konstruktivisme juga mendorong pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, dengan fokus pada eksplorasi, pemecahan masalah, dan keterlibatan aktif.

Teori humanistik membawa dimensi emosional dan psikologis dalam pembelajaran. Carl Rogers dan Abraham Maslow menggarisbawahi pentingnya menciptakan lingkungan belajar yang mendukung perkembangan diri dan memenuhi kebutuhan psikologis individu. Mereka berpendapat bahwa rasa harga diri yang tinggi dan penerimaan diri adalah faktor penting dalam mendorong pembelajaran yang efektif.

Teori pembelajaran sosial, yang diperkenalkan oleh Albert Bandura, menyoroti bagaimana observasi dan peniruan perilaku orang lain dapat membentuk pembelajaran. Konsep "*self-efficacy*" yang diusulkan oleh Bandura menggambarkan keyakinan individu terhadap

kemampuan mereka untuk berhasil dalam situasi tertentu. Ini menunjukkan bahwa keyakinan diri memainkan peran penting dalam bagaimana individu memotivasi diri mereka sendiri untuk belajar.

Dalam era digital, teori konektivisme muncul sebagai tanggapan terhadap kemajuan teknologi. George Siemens dan Stephen Downes mengembangkan teori ini yang menekankan pentingnya membangun jaringan koneksi dan mengakses sumber daya melalui teknologi. Teori ini merangkul pembelajaran seumur hidup dan beton bahwa kemampuan untuk mencari informasi dan berinteraksi dengan komunitas online adalah keterampilan kritis dalam dunia modern.

Dalam kesimpulannya, teori-teori pembelajaran ini memberikan kerangka kerja yang berbeda dalam memahami bagaimana pembelajaran terjadi. Meskipun masing-masing memiliki pendekatannya sendiri, tidak ada satu teori pun yang merangkul semua aspek pembelajaran. Kombinasi elemen-elemen dari berbagai teori ini dapat membantu menciptakan pendekatan pembelajaran yang holistik dan efektif sesuai dengan kebutuhan individu dan konteks pembelajaran. berikut adalah tinjauan singkat mengenai beberapa teori pembelajaran utama:

### **1. Teori Behaviorisme**

Teori ini menekankan bahwa pembelajaran terjadi melalui interaksi antara individu dengan lingkungannya. Fokus utamanya adalah pada perubahan perilaku yang dapat diamati dan diukur. Contoh tokoh penting dalam teori ini

adalah Ivan Pavlov, John B. Watson, dan B.F. Skinner. Skinner mengembangkan konsep penguatan positif dan negatif serta hukuman untuk membentuk dan mengubah perilaku.

## **2. Teori Kognitif**

Teori ini berfokus pada proses mental yang terlibat dalam pembelajaran. Pemahaman, memori, pemecahan masalah, dan berpikir kritis adalah aspek penting dalam teori ini. Tokoh terkenal seperti Jean Piaget dan Lev Vygotsky mengembangkan teori kognitif yang menyoroti pentingnya konstruksi pengetahuan oleh individu dan peran interaksi sosial dalam pembelajaran.

## **3. Teori Konstruktivisme**

Konstruktivisme menekankan bahwa individu aktif dalam membangun pengetahuan mereka sendiri dengan merangkul pengalaman, persepsi, dan refleksi. Pembelajaran lebih efektif ketika berpusat pada peserta didik dan melibatkan partisipasi aktif. Selain Piaget dan Vygotsky, Jerome Bruner juga berkontribusi dengan teori pendekatan konstruktivisnya.

## **4. Teori Humanistik**

Teori ini menekankan pada potensi individu untuk mencapai pertumbuhan dan pengembangan penuh melalui pembelajaran yang berpusat pada kebutuhan, motivasi, dan pengalaman personal. Carl Rogers dan Abraham Maslow adalah tokoh-tokoh yang relevan dalam teori ini. Mereka menekankan pentingnya lingkungan belajar yang mendukung dan mendorong kemandirian dan pemahaman diri.

## **5. Teori Pembelajaran Sosial**

Teori ini menggarisbawahi peran penting interaksi sosial dalam pembelajaran. Albert Bandura adalah tokoh kunci dalam teori ini, dan ia mengusulkan bahwa pembelajaran dapat terjadi melalui observasi dan peniruan perilaku orang lain. Konsep "*self-efficacy*" yang merujuk pada keyakinan individu terhadap kemampuan mereka juga merupakan bagian penting dalam teori ini.

## **6. Teori Konnektivisme**

Teori ini lebih modern dan mengakui peran teknologi dalam memfasilitasi pembelajaran. George Siemens dan Stephen Downes adalah tokoh yang terkait dengan teori ini. Teori konektivisme menekankan pentingnya membangun dan memelihara jaringan koneksi dan sumber daya yang dapat mendukung pembelajaran seumur hidup.

Setiap teori pembelajaran memiliki pendekatan dan konsep yang unik, dan seringkali pendekatan yang efektif dalam pembelajaran adalah hasil dari kombinasi berbagai elemen dari teori-teori ini.

## **B. Bagaimana Inovasi dapat Memperkaya Berbagai Pendekatan Pembelajaran**

Inovasi memiliki peran penting dalam memperkaya berbagai pendekatan pembelajaran. Dengan adanya inovasi, pendekatan-pendekatan pembelajaran yang sudah ada dapat ditingkatkan efektivitasnya, lebih menarik, dan lebih relevan dengan kebutuhan pembelajar saat ini. Berikut ini adalah bagaimana inovasi dapat memberikan

tambahan nilai pada berbagai pendekatan pembelajaran:

### **1. Pembelajaran Berbasis Teknologi**

Inovasi teknologi membawa perubahan mendasar dalam cara pembelajaran diakses dan disampaikan. Platform pembelajaran online, aplikasi mobile, simulasi interaktif, dan konten multimedia adalah contoh inovasi dalam pendekatan ini. Arsyad (2018) mengungkapkan bahwa Pembelajaran berbasis teknologi adalah pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan membantu siswa untuk belajar. Teknologi juga memungkinkan adanya pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran berbasis proyek yang menggabungkan elemen-elemen dunia nyata.

### **2. Pembelajaran Berpusat pada Peserta Didik**

Inovasi dalam pendekatan ini mencakup penggunaan penilaian formatif yang memungkinkan guru untuk mengidentifikasi kebutuhan individu setiap siswa secara lebih akurat. Pendekatan ini juga dapat memanfaatkan teknologi untuk menyediakan konten pembelajaran yang disesuaikan dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing siswa.

Pembelajaran berpusat pada peserta didik (student centered learning) adalah pendekatan pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai pusat dari proses belajar. Dalam pendekatan ini, guru lebih berperan sebagai fasilitator dan pembimbing, sedangkan peserta didik lebih aktif dalam proses belajar.

Jean Piaget (1970) berpendapat bahwa peserta didik belajar melalui proses aktif membangun pengetahuan mereka sendiri. Guru harus menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi dan menemukan sendiri pengetahuan mereka.

Adapun Pembelajaran berpusat pada peserta didik memiliki beberapa karakteristik, antara lain:

- Peserta didik aktif dalam proses belajar
- Guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing
- Pembelajaran dirancang sesuai dengan kebutuhan dan minat peserta didik
- Pembelajaran berpusat pada pengalaman peserta didik
- Pembelajaran menggunakan berbagai strategi dan metode
- Pembelajaran dirancang untuk memunculkan respon yang diinginkan dari peserta didik
- Pembelajaran dirancang sesuai dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik
- Pembelajaran dirancang untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik

### **3. Pembelajaran Aktif dan Kolaboratif**

Inovasi dalam pendekatan ini dapat melibatkan penggunaan alat-alat kolaboratif online, platform diskusi, dan proyek berbasis kelompok yang dapat memperkaya pengalaman pembelajaran siswa. Teknologi juga dapat digunakan untuk menciptakan simulasi atau permainan

pembelajaran yang melibatkan siswa dalam situasi nyata.

Pembelajaran aktif dan kolaboratif adalah dua pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Dalam pembelajaran aktif, peserta didik didorong untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar, baik secara fisik maupun mental. Sedangkan dalam pembelajaran kolaboratif, peserta didik bekerja sama dalam kelompok untuk mencapai tujuan bersama.

Menurut David Johnson dan Roger Johnson (1999): Johnson dan Johnson berpendapat bahwa pembelajaran kolaboratif adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kelompok-kelompok kecil untuk bekerja sama mencapai tujuan bersama. Kemudian Kathy Smith dan Roxanne Sather (2001): Smith dan Sather berpendapat bahwa pembelajaran kolaboratif adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan-kegiatan yang memungkinkan mereka untuk saling belajar dan berkolaborasi satu sama lain.

Pembelajaran aktif dan kolaboratif memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

- Meningkatkan motivasi belajar peserta didik
- Meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar
- Meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran
- Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik
- Meningkatkan keterampilan kerja sama peserta didik

- Meningkatkan kecakapan hidup peserta didik

Meskipun memiliki banyak kelebihan, pembelajaran aktif dan kolaboratif juga memiliki beberapa tantangan, antara lain:

- Memerlukan guru yang terampil dan berpengalaman
- Memerlukan waktu dan biaya yang lebih banyak
- Memerlukan dukungan dari orang tua dan masyarakat

Pembelajaran aktif dan kolaboratif merupakan pendekatan yang menantang, tetapi juga sangat rewarding. Pendekatan ini dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik bagi peserta didik jika dilakukan dengan tepat.

#### **4. Pendekatan Berbasis Proyek**

Inovasi dalam pendekatan ini mencakup pengembangan proyek-proyek yang relevan dengan dunia nyata dan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Pendekatan berbasis proyek (*Project Based Learning*) adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai media pembelajaran. Dalam pendekatan ini, peserta didik belajar melalui proses merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek.

Menurut Thomas & Brown (1997): Pendekatan berbasis proyek adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai media untuk membantu peserta didik belajar dan berkembang. Kemudian Kemdikbud (2013): Pendekatan berbasis proyek adalah pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai

media. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Pendekatan berbasis proyek memiliki beberapa karakteristik, antara lain:

- Peserta didik aktif dalam proses belajar
- Guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing
- Pembelajaran berpusat pada masalah atau pertanyaan yang kompleks
- Pembelajaran menggunakan berbagai strategi dan metode
- Pembelajaran melibatkan peserta didik dalam kegiatan nyata

Pembelajaran menghasilkan produk atau layanan yang bermanfaat

Pendekatan berbasis proyek memiliki banyak kelebihan, antara lain:

- Meningkatkan motivasi belajar peserta didik
- Meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar
- Meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran
- Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik
- Meningkatkan keterampilan kerja sama peserta didik
- Meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik
- Meningkatkan keterampilan berkolaborasi peserta didik
- Meningkatkan kemampuan beradaptasi peserta didik

Meskipun memiliki banyak kelebihan, pendekatan berbasis proyek juga memiliki beberapa tantangan, antara lain:

- Memerlukan guru yang terampil dan berpengalaman
- Memerlukan waktu dan biaya yang lebih banyak
- Memerlukan dukungan dari orang tua dan masyarakat

Pendekatan berbasis proyek merupakan pendekatan pembelajaran yang menantang, tetapi juga sangat rewarding. Pendekatan ini dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik bagi peserta didik jika dilakukan dengan tepat.

Pendekatan berbasis proyek dapat diterapkan pada berbagai mata pelajaran dan jenjang pendidikan. Beberapa contoh penerapan pendekatan berbasis proyek antara lain:

- Mata pelajaran IPA: Siswa melakukan penelitian tentang pencemaran lingkungan
- Mata pelajaran IPS: Siswa membuat peta jalan wisata
- Mata pelajaran Bahasa Indonesia: Siswa membuat film pendek
- Mata pelajaran Matematika: Siswa membuat aplikasi matematika
- Mata pelajaran Seni: Siswa membuat karya seni

Pemilihan tema proyek harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, dan karakteristik peserta didik.

## 5. Pembelajaran Berbasis Masalah

Inovasi dalam pendekatan ini melibatkan pengembangan masalah-masalah baru yang menantang dan memicu pemikiran kritis siswa. Teknologi dapat digunakan untuk menghadirkan masalah-masalah kompleks dalam bentuk simulasi atau studi kasus yang menarik.

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) adalah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, di mana peserta didik belajar melalui proses pemecahan masalah yang autentik. Dalam pendekatan ini, peserta didik dihadapkan pada masalah yang kompleks dan menantang, kemudian mereka harus bekerja sama untuk memecahkan masalah tersebut. Berikut adalah beberapa definisi pembelajaran berbasis masalah menurut para ahli:

- Hmelo-Silver, Duncan, dan Chinn (2007): Pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks untuk membantu peserta didik belajar tentang berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari mata pelajaran.
- Schunk dan Zimmerman (2012): Pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks untuk membantu peserta didik belajar tentang berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh

pengetahuan dan keterampilan yang esensi dari mata pelajaran.

- Kemdikbud (2013): Pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan pengetahuan, sehingga dapat merangsang siswa untuk berfikir kritis dan belajar secara individu maupun kelompok sampai menemukan solusi dari masalah tersebut.

Pembelajaran berbasis masalah memiliki beberapa karakteristik, antara lain:

- Peserta didik aktif dalam proses belajar
- Guru berperan sebagai fasilitator dan pembimbing
- Pembelajaran berpusat pada masalah yang kompleks
- Pembelajaran menggunakan berbagai strategi dan metode
- Pembelajaran melibatkan peserta didik dalam kegiatan nyata
- Pembelajaran menghasilkan produk atau layanan yang bermanfaat

Pembelajaran berbasis masalah memiliki banyak kelebihan, antara lain:

- Meningkatkan motivasi belajar peserta didik
- Meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar
- Meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran
- Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik

- Meningkatkan keterampilan kerja sama peserta didik
- Meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik
- Meningkatkan keterampilan berkolaborasi peserta didik
- Meningkatkan kemampuan beradaptasi peserta didik

Meskipun memiliki banyak kelebihan, pembelajaran berbasis masalah juga memiliki beberapa tantangan, antara lain:

- Memerlukan guru yang terampil dan berpengalaman
- Memerlukan waktu dan biaya yang lebih banyak
- Memerlukan dukungan dari orang tua dan masyarakat

Pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran yang menantang, tetapi juga sangat rewarding. Pendekatan ini dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik bagi peserta didik jika dilakukan dengan tepat. Pendekatan berbasis masalah dapat diterapkan pada berbagai mata pelajaran dan jenjang pendidikan. Beberapa contoh penerapan pendekatan berbasis masalah antara lain:

- Mata pelajaran IPA: Siswa melakukan penelitian tentang pencemaran lingkungan
- Mata pelajaran IPS: Siswa membuat peta jalan wisata
- Mata pelajaran Bahasa Indonesia: Siswa membuat film pendek

- Mata pelajaran Matematika: Siswa membuat aplikasi matematika
- Mata pelajaran Seni: Siswa membuat karya seni

## **6. Pendekatan Kognitif dan Konstruktivis**

Inovasi dalam pendekatan ini dapat mencakup pengembangan perangkat lunak pembelajaran yang memberikan umpan balik instan dan adaptif kepada siswa. Teknologi juga dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan virtual di mana siswa dapat berinteraksi dengan konsep abstrak dalam bentuk visual atau interaktif.

Pendekatan kognitif dan konstruktivis adalah dua pendekatan pembelajaran yang menekankan pentingnya peran aktif siswa dalam membangun pengetahuannya. Pendekatan kognitif berfokus pada proses berpikir siswa, sedangkan pendekatan konstruktivis berfokus pada bagaimana siswa membangun pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungannya.

### **1. Pendekatan Kognitif**

Pendekatan kognitif memandang bahwa belajar adalah proses mental yang melibatkan aktivitas pikiran. Siswa aktif mengkonstruksi pengetahuannya dengan cara memproses informasi, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Pendekatan kognitif juga menekankan pentingnya peran guru sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa dalam proses belajarnya. Adapun tokoh-tokoh pendekatan kognitif antara lain:

- Jean Piaget
- Lev Vygotsky
- Jerome Bruner
- David Ausubel
- Robert Glaser

## 2. Pendekatan Konstruktivis

Pendekatan konstruktivis memandang bahwa belajar adalah proses aktif yang melibatkan siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri. Siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga aktif mengolah dan menginterpretasikan informasi tersebut. Pendekatan konstruktivis juga menekankan pentingnya peran guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendukung siswa dalam membangun pengetahuannya. Adapun tokoh-tokoh pendekatan konstruktivis antara lain:

- Jean Piaget
- Lev Vygotsky
- Jerome Bruner
- David Kolb
- John Dewey

## 3. Perbedaan antara Pendekatan Kognitif dan Konstruktivis

Tabel 1. Perbedaan antara Pendekatan Kognitif dan Konstruktivis

Aspek	Pendekatan Kognitif	Pendekatan Konstruktivis
Fokus	Proses berpikir	Proses membangun pengetahuan
Peran siswa	Aktif	Aktif

Aspek	Pendekatan Kognitif	Pendekatan Konstruktivis
	mengkonstruksi pengetahuan	membangun pengetahuan
Peran guru	Fasilitator	Fasilitator dan narasumber
Lingkungan belajar	Berorientasi pada guru	Berorientasi pada siswa

#### **4. Implikasi Pendekatan Kognitif dan Konstruktivis dalam Pembelajaran**

Pendekatan kognitif dan konstruktivis memiliki implikasi yang signifikan dalam pembelajaran. Kedua pendekatan ini mendorong guru untuk menciptakan pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa. Berikut adalah beberapa implikasinya:

- Guru perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam kegiatan belajar yang melibatkan proses berpikir, seperti memecahkan masalah, menganalisis data, dan membuat keputusan.
- Guru perlu mendorong siswa untuk aktif bertanya dan berdiskusi dengan teman-temannya.
- Guru perlu menciptakan lingkungan belajar yang mendukung siswa dalam membangun pengetahuannya, seperti menyediakan sumber daya belajar yang beragam dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara kolaboratif.

Pendekatan kognitif dan konstruktivis dapat diterapkan dalam berbagai bidang studi. Misalnya, dalam bidang matematika, guru dapat mendorong siswa untuk aktif memecahkan masalah matematika dengan cara yang bermakna bagi mereka. Dalam bidang sains, guru dapat mendorong siswa untuk aktif melakukan eksperimen dan mengamati hasilnya. Dalam bidang bahasa, guru dapat mendorong siswa untuk aktif menulis dan berdiskusi dengan teman-temannya.

## **7. Pembelajaran Berbasis Permainan (*Game-Based Learning*)**

Inovasi dalam pendekatan ini dapat mencakup pengembangan permainan pendidikan yang menarik dan interaktif. Permainan tersebut dapat membantu siswa belajar sambil bersenang-senang dan merasakan pencapaian yang memotivasi.

Pembelajaran berbasis permainan (*game-based learning*) adalah model pembelajaran yang menggunakan game atau permainan sebagai media untuk menyampaikan materi pembelajaran. *Game-based learning* menggabungkan unsur kesenangan dan tantangan dari bermain game dengan proses pembelajaran, sehingga diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

### **a. Definisi Pembelajaran Berbasis Permainan**

Berikut adalah beberapa definisi pembelajaran berbasis permainan menurut para ahli:

- **Azan dan Wong (2008):** *Game-based learning* adalah model pembelajaran

berbasis permainan yang memikat dan melibatkan pengguna, dengan tujuan akhir tertentu, seperti mengembangkan pengetahuan dan keterampilan.

- **Prensky (2001):** Game-based learning adalah proses belajar yang menggunakan game atau permainan untuk membantu siswa belajar. Game atau permainan dapat digunakan untuk mengajarkan konsep, keterampilan, atau nilai-nilai tertentu.

#### **b. Manfaat Pembelajaran Berbasis Permainan**

Pembelajaran berbasis permainan memiliki beberapa manfaat, antara lain:

- **Meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa.** Siswa cenderung lebih termotivasi untuk belajar jika mereka merasa senang dan tertantang. Game atau permainan dapat memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan menantang, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa.
- **Meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan.** Game atau permainan dapat membantu siswa memahami konsep dan keterampilan dengan cara yang lebih mudah dan menarik. Hal ini karena game atau permainan sering kali melibatkan unsur-unsur visual, audio, dan interaktif yang dapat membantu siswa memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep abstrak.

- **Mengembangkan keterampilan berpikir kritis.** Game atau permainan dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah. Hal ini karena game atau permainan sering kali mengharuskan siswa untuk menggunakan strategi dan keterampilan berpikir kritis untuk menyelesaikan tantangan dan mencapai tujuan.
- **Meningkatkan keterampilan kolaborasi dan kerja sama.** Game atau permainan sering kali melibatkan kerja sama dan kolaborasi antar pemain. Hal ini dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan kolaborasi dan kerja sama.

### c. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Permainan

Pembelajaran berbasis permainan memiliki beberapa karakteristik, antara lain:

- **Menyenangkan dan menantang.** Pembelajaran berbasis permainan haruslah menyenangkan dan menantang bagi siswa. Hal ini agar dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa.
- **Berorientasi pada tujuan.** Pembelajaran berbasis permainan haruslah memiliki tujuan yang jelas. Tujuan tersebut dapat berupa pengembangan pengetahuan, keterampilan, atau nilai-nilai tertentu.
- **Menyajikan pengalaman belajar yang bermakna.** Pembelajaran berbasis permainan haruslah menyajikan

pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Hal ini agar siswa dapat mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan nyata mereka.

- **Memberikan umpan balik yang segera.** Pembelajaran berbasis permainan haruslah memberikan umpan balik yang segera kepada siswa. Hal ini agar siswa dapat mengetahui kemajuan belajar mereka.

Dari uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa Pembelajaran berbasis permainan adalah model pembelajaran yang memiliki potensi untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Namun, guru perlu cermat dalam memilih game atau permainan yang akan digunakan dalam pembelajaran. Game atau permainan yang dipilih haruslah sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan kondisi pembelajaran.

## **8. Pendekatan Berorientasi pada Kemampuan (*Competency-Based Learning*)**

Inovasi dalam pendekatan ini mencakup pengembangan penilaian berbasis proyek atau tugas yang mengukur kemampuan nyata siswa dalam konteks dunia nyata. Teknologi juga dapat digunakan untuk mengembangkan portofolio digital yang merekam prestasi siswa sepanjang waktu.

Pendekatan berorientasi pada kemampuan (*competency-based learning*) adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada pengembangan kemampuan siswa. Pendekatan ini menekankan pada pengembangan keterampilan dan kompetensi

yang dibutuhkan siswa untuk menyelesaikan tugas atau masalah dalam kehidupan nyata.

Berikut adalah beberapa definisi pendekatan berorientasi pada kemampuan menurut para ahli:

- **Anderson et al. (2001):** Competency-based learning is an approach to education in which the focus is on the development of knowledge, skills, and abilities that are essential for success in a particular field or profession.
- **Carnevale et al. (2013):** Competency-based education is a way of organizing and delivering instruction that focuses on what students need to know and be able to do in order to be successful in their chosen field.
- **Spady (1994):** Competency-based education is a system of education that is organized around the identification of essential competencies that students must master in order to be successful in their chosen field.

Pendekatan berorientasi pada kemampuan memiliki beberapa manfaat, antara lain:

- **Meningkatkan relevansi pembelajaran.** Pendekatan ini menekankan pada pengembangan keterampilan dan kompetensi yang dibutuhkan siswa untuk menyelesaikan tugas atau masalah dalam kehidupan nyata. Hal ini membuat pembelajaran menjadi lebih relevan bagi siswa.
- **Meningkatkan efektivitas pembelajaran.** Pendekatan ini memberikan fokus yang jelas

pada apa yang perlu dipelajari siswa. Hal ini dapat membantu siswa belajar secara lebih efektif.

- **Meningkatkan motivasi belajar.** Siswa cenderung lebih termotivasi untuk belajar jika mereka tahu apa yang perlu mereka pelajari dan bagaimana mereka akan dinilai. Pendekatan ini memberikan siswa kejelasan tentang apa yang perlu mereka pelajari dan bagaimana mereka akan dinilai.

Selanjutnya, pendekatan berorientasi pada kemampuan memiliki beberapa karakteristik, antara lain:

- **Berfokus pada kemampuan.** Pendekatan ini menekankan pada pengembangan keterampilan dan kompetensi yang dibutuhkan siswa untuk menyelesaikan tugas atau masalah dalam kehidupan nyata.
  - **Berorientasi pada hasil.** Pendekatan ini berfokus pada hasil belajar yang dicapai siswa, bukan pada proses pembelajarannya.
  - **Berorientasi pada siswa.** Pendekatan ini memberikan siswa kesempatan untuk mengambil kendali atas pembelajaran mereka sendiri.
  - **Fleksibel.** Pendekatan ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.
- Implementasi Pendekatan Berorientasi pada Kemampuan** Untuk mengimplementasikan pendekatan berorientasi pada kemampuan, guru perlu melakukan beberapa hal, antara lain:

- **Menentukan kemampuan yang akan dikembangkan.** Guru perlu menentukan kemampuan yang akan dikembangkan siswa dalam pembelajaran. Kemampuan tersebut dapat berasal dari standar kompetensi lulusan, kurikulum, atau kebutuhan siswa.
  - **Mengembangkan indikator pencapaian kemampuan.** Guru perlu mengembangkan indikator pencapaian kemampuan untuk setiap kemampuan yang akan dikembangkan. Indikator pencapaian kemampuan ini dapat digunakan untuk menilai kemajuan belajar siswa.
  - **Menyusun rencana pembelajaran.** Guru perlu menyusun rencana pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan yang akan dikembangkan. Rencana pembelajaran tersebut haruslah mencakup tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaian.
  - **Melaksanakan pembelajaran.** Guru perlu melaksanakan pembelajaran yang sesuai dengan rencana pembelajaran. Pembelajaran haruslah berfokus pada pengembangan keterampilan dan kompetensi yang dibutuhkan siswa.
  - **Melakukan penilaian.** Guru perlu melakukan penilaian untuk menilai kemajuan belajar siswa. Penilaian haruslah dilakukan secara berkelanjutan untuk memberikan umpan balik kepada siswa.
- Dari dsajian diatas dapat kesimpulan Pendekatan berorientasi pada kemampuan**

adalah pendekatan pembelajaran yang memiliki potensi untuk meningkatkan relevansi, efektivitas, dan motivasi belajar siswa. Namun, untuk mengimplementasikan pendekatan ini secara efektif, guru perlu memiliki pemahaman yang baik tentang pendekatan ini dan dapat mengembangkan rencana pembelajaran yang sesuai.

Dalam kesimpulannya, inovasi memiliki dampak besar pada berbagai pendekatan pembelajaran dengan memperkaya pengalaman pembelajaran siswa. Penggunaan teknologi, pengembangan konten kreatif, dan pendekatan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan perkembangan siswa adalah beberapa cara di mana inovasi dapat memberikan nilai tambah yang signifikan pada proses pembelajaran.

### **C. Integrasi Teori-Teori Pembelajaran dengan Strategi Inovatif**

Integrasi Teori-teori Pembelajaran dengan Strategi Inovatif dalam Pembelajaran dimana Pembelajaran adalah proses kompleks di mana berbagai teori dan strategi dapat digabungkan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna bagi para peserta didik. Integrasi teori-teori pembelajaran dengan strategi inovatif merupakan pendekatan yang kuat untuk meningkatkan hasil pembelajaran. Berikut ini adalah beberapa contoh integrasi antara teori-teori pembelajaran utama dengan strategi inovatif:

#### **1. Integrasi Teori Kognitif dengan Pembelajaran Berbasis Teknologi**

Dalam konteks ini, teori kognitif yang menekankan pada pemahaman, pemikiran kritis, dan memori dapat diintegrasikan dengan strategi pembelajaran berbasis teknologi. Platform pembelajaran online dapat memberikan akses ke konten yang interaktif dan mendalam, sambil memanfaatkan alat-alat seperti simulasi dan permainan pembelajaran untuk membangkitkan pemahaman konsep secara visual.

## **2. Integrasi Teori Konstruktivisme dengan Pembelajaran Kolaboratif Online**

Teori konstruktivisme menekankan pada peran aktif siswa dalam pembentukan pengetahuan. Dengan menggunakan strategi inovatif seperti pembelajaran kolaboratif online, siswa dapat berinteraksi melalui platform diskusi, berbagi pemahaman, dan membangun pengetahuan bersama. Ini menciptakan lingkungan di mana siswa memainkan peran aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan.

## **3. Integrasi Teori Pembelajaran Sosial dengan Pembelajaran Berbasis Proyek**

Pendekatan ini menggabungkan teori pembelajaran sosial dengan strategi inovatif berupa proyek berbasis masalah. Siswa dapat bekerja dalam kelompok untuk mengatasi masalah dunia nyata, sambil mengamati dan meniru kolaborasi yang produktif. Hal ini menciptakan peluang untuk belajar melalui interaksi sosial dan aplikasi konsep dalam situasi nyata.

## **4. Integrasi Teori Humanistik dengan Pembelajaran Berbasis Kreativitas**

Teori humanistik menekankan pada penghargaan terhadap individualitas dan potensi siswa. Dalam konteks ini, strategi inovatif yang mendorong kreativitas, seperti proyek seni atau penulisan bebas, dapat memungkinkan siswa untuk mengekspresikan diri mereka dengan cara yang lebih bebas dan otentik, sesuai dengan prinsip-prinsip teori humanistik.

#### **5. Integrasi Teori Konnektivisme dengan Pembelajaran Berbasis Jaringan**

Teori konektivisme berfokus pada pentingnya membangun jaringan koneksi dan mengakses sumber daya dalam pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi, siswa dapat berinteraksi dengan komunitas online, mengakses sumber daya beragam, dan berbagi pengetahuan dalam skala global. Ini menciptakan lingkungan di mana pembelajaran tidak terbatas pada lingkungan kelas saja.

Dalam esensi, integrasi teori-teori pembelajaran dengan strategi inovatif menghasilkan pendekatan pembelajaran yang lebih holistik dan adaptif. Hal ini memungkinkan pendidik untuk memaksimalkan potensi pembelajaran dan merespons kebutuhan serta preferensi beragam dari siswa. Dengan menggabungkan dasar-dasar teori yang mapan dengan teknik-teknik inovatif, pembelajaran menjadi lebih dinamis, bermakna, dan relevan dengan perkembangan pendidikan yang terus berubah.

### A. Pemahaman tentang Tren Teknologi Terbaru dalam Pendidikan

Pesatnya globalisasi abad ke-21 di bidang teknologi dan informasi atau disebut dengan 'revolusi industri 4.0' mempengaruhi seluruh bidang kehidupan. Pada era ini, manusia dihadapkan pada teknologi digital dan internet yang canggih dan modern. Era ini berdampak pada bergantungnya manusia terhadap teknologi digital. Teknologi digital dikembangkan untuk membantu dan menunjang aktivitas manusia sehari-hari, misalnya berkomunikasi, mengumpulkan informasi, menyebarkan informasi, bepergian, belajar-mengajar, dan tugas lainnya. Oleh karena itu, kemampuan memanfaatkan teknologi digital sangat diperlukan agar manusia bisa beradaptasi dan berkembang di era revolusi industri 4.0.

Salah satu yang paling terdampak oleh pesatnya perkembangan teknologi adalah pendidikan. Perkembangan teknologi telah merevolusi dunia pendidikan (Raja & Nagasubramani, 2018) sehingga menimbulkan variasi media pembelajaran dan teks berbasis teknologi. Pendidikan di era revolusi 4.0 (pendidikan 4.0) membantu mempersiapkan siswa yang siap dan unggul dan membekali mereka dengan keterampilan abad ke-21 agar dapat

menghadapi era revolusi industry 4.0. Akses sumber belajar dari internet yang cepat dan tanpa batas, metode pembelajaran online baik *synchronous* dan *asynchronous* maupun *blended* merupakan ciri khas pendidikan 4.0.

Kemudian, muncullah istilah era society 5.0. Istilah yang digunakan sebagai konsep dimana manusia memanfaatkan setiap inovasi teknologi dalam kehidupannya. Dalam konteks pendidikan, pendidikan 5.0 berbasis kepada kemampuan memahami dan menerapkan inovasi teknologi terbaru. Tidak menutup kemungkinan bahwa nanti, proses belajar-mengajar akan seluruhnya berbasis teknologi dan robot. Di Indonesia sendiri, selain menguasai teknologi, pendidikan 5.0 menitik beratkan kepada moral, karakter dan keteladanan. Dengan kata lain, nilai moral pemelajar harus dipupuk dan dipertahankan agar tidak tergerus oleh pesatnya teknologi. Pemelajar diimbangi dengan penguatan profil pelajar pancasila melalui kegiatan intrakurikuler, kegiatan ko kurikuler, kegiatan ekstrakurikuler, kegiatan lingkungan sekolah, dan pemberdayaan budaya masyarakat (Kemdikbud, 2021).

Melihat pesatnya teknologi, teknologi telah menggeser paradigma belajar siswa yang harus belajar memanfaatkan teknologi digital untuk mencapai keberhasilan belajar (Techataweewan & Prasertsin, 2017). Di Indonesia, inovasi teknologi terlihat jelas ketika masa pandemi COVID-19, dimana proses belajar-mengajar dilakukan secara online dengan menggunakan beragam tren teknologi digital. Baik guru maupun siswa dituntut

untuk dapat menguasai tren teknologi agar kelas tetap berjalan. Oleh karena itu, pemahaman akan penggunaan teknologi dalam pendidikan dianggap penting untuk dimiliki oleh guru dan peserta didik.

Bab ini akan membahas apa yang dimaksud dengan teknologi dalam Pendidikan, tren terbaru dalam pendidikan serta implikasi dan dampaknya terhadap pembelajaran. Selanjutnya, pembahasan mengenai penggunaan inovasi teknologi pendidikan di ruang kelas akan digambarkan di akhir bab.

### **1. Apa itu teknologi dalam Pendidikan?**

Kita telah melihat sekaligus merasakan peran penting teknologi dalam dunia pendidikan yang telah mengubah cara kita belajar dan mengajar. Lalu apa sebenarnya teknologi dalam Pendidikan itu?

Teknologi berasal dari Bahasa Yunani, *technologia*, terdiri dari dua kata *techne* dan *logos*. Kata *techno* memiliki arti *art* atau *skill* (Artirestu, 2022); atau perpaduan seni dan *practical skills* yang terdiri dari pengetahuan akan prinsip dan kemampuan untuk mencapai hasil yang diinginkan (Ahmadigol, 2016). Sedangkan *logos* adalah *science of study* (Artirestu, 2022); atau argumen, penjelasan, prinsip dan alasan (Ahmadigol, 2016).

Dalam Bahasa Latin, *techne* disebut dengan *texere* yang artinya membuat atau merancang. Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa teknologi merujuk kepada ilmu atau pengetahuan tentang keterampilan untuk membuat dan merancang sesuatu yang digunakan oleh manusia untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Dalam konteks pendidikan, dipercaya bahwa teknologi merupakan stimulant yang digunakan untuk menciptakan pengalaman atau situasi belajar-mengajar yang lebih baik, efektif, interaktif dan sesuai dengan tema dan konten pendidikan (Murati & Ceka, 2017). Teknologi dalam pendidikan tidak terbatas hanya kepada perangkat keras (*hardware*) saja melainkan mencakup juga perangkat lunak (*software*). Selain itu, dalam lingkup yang lebih luas, perencanaan pembelajaran, penggunaan media dalam pembelajaran, manajemen serta penelitian dan evaluasi proses dan hasil belajar pun merupakan cakupan dari teknologi dalam pendidikan (Haryanto, 2015).

Peran teknologi dalam pendidikan adalah memfasilitasi guru dan siswa beradaptasi untuk menggunakan, membuat, merancang, bahkan menciptakan alat belajar sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai kesuksesan mereka dalam proses pendidikan. Pendidikan pun dituntut untuk mengadopsi hal-hal baru yang dapat mendukung proses pembelajaran serta membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi. Namun, meskipun perkembangan teknologi bersifat dinamis, diharapkan tujuan utama dan nilai-nilai pendidikan tetap terjaga dalam gempuran perubahan tersebut.

## **2. Tren teknologi terbaru dalam pendidikan**

Berikut ini akan dibahas tren teknologi terbaru yang dapat digunakan dalam proses belajar-mengajar serta berdampak besar terhadap pendidikan. Tren teknologi ini dirangkum dari beberapa sumber dimana dalam penggunaannya

dapat diadopsi dan diadaptasi oleh guru sesuai dengan kemampuan masing-masing individu dan institusi.

#### **a. Gamification/Gamifikasi**

Gamifikasi merupakan pendekatan pembelajaran berbasis *game* atau permainan. Konsep gamifikasi adalah menyatukan elemen-elemen yang biasa digunakan dalam permainan dalam aktivitas pembelajaran. Tujuan dari gamifikasi adalah menumbuhkan *engagement* atau keikutsertaan, komitmen, serta motivasi siswa pada proses pembelajaran (Jusuf, 2016; Kiryakova et al., 2018). Adapun langkah-langkah dalam melakukan gamifikasi adalah sebagai berikut (Kiryakova et al., 2018):

- 1) Menentukan karakteristik peserta didik. Hal ini dilakukan untuk mengenali karakter/profil siswa yang nantinya akan mempengaruhi pemilihan alat dan teknik selama aktivitas gamifikasi berlangsung. Guru harus memperhatikan apakah siswa akan berinteraksi dan berpartisipasi selama kegiatan dan apakah ada keterampilan khusus yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- 2) Memahami tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang efektif dan jelas akan membantu guru menentukan konten dan jenis kegiatan.
- 3) Membuat konten dan aktivitas gamifikasi.
- 4) Menerapkan elemen-elemen dan mekanisme permainan. Pada tahap ini, guru harus menyiapkan tugas atau misi yang akan

dilakukan disertai dengan poin, level, hadiah/reward, dan lain-lain.

Contoh gamifikasi yang dapat diterapkan dalam proses belajar-mengajar, yaitu: Kahoot!, Duolingo, Moodle, Khan Academy, EdApp, dan lain-lain.

### **b. Artificial Intelligence (AI)**

AI merupakan inovasi teknologi komputer tertinggi, dimana dengan AI, komputer dapat melakukan fungsi yang hampir mirip dengan manusia (Chen et al., 2020) seperti berfikir dan mengambil keputusan. Teknologi AI dianggap dapat mengambil alih pekerjaan mesin dan manusia.

AI mulai digunakan secara luas di dunia pendidikan. Siswa dapat memanfaatkan AI sebagai 'teman' untuk belajar dimana AI dapat memberikan umpan balik dari tugas-tugas yang diberikan guru dan membantu memberikan materi ajar yang lebih kreatif dan menyenangkan. Selain siswa, guru pun dapat menggunakan AI untuk membantu mereka dalam menyusun materi serta mengevaluasi hasil belajar siswa.

Adapun beberapa contoh AI yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah: SIRI (apple), Google Assistant, system pengenalan wajah, penerjemah otomatis, kendaraan tanpa awak, robot dan lain-lain.

### **c. Metaverse: Augmented Reality (AU) dan Virtual Reality**

Teknologi yang satu merupakan teknologi yang belum banyak digunakan

khususnya di Indonesia. Metaverse memungkinkan guru dan siswa bukan hanya melihat tapi juga memasuki dunia virtual. Contohnya, guru dan siswa dapat langsung bertanya pada ahli arkeolog ketika mempelajari sejarah Mesir Kuno lewat dunia virtual seakan-akan kita berada langsung di lokasi dan melihat bagaimana peradaban jaman Mesir Kuno.

Augemented Reality (AU) merupakan gabungan objek dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk dua atau tiga dimensi yang diproyeksikan dalam lingkungan nyata (Mustaqim & Kurniawan, 2017) atau sederhananya menambahkan unsur-unsur digital dalam dunia nyata. Sedangkan Virtual Reality (VR) yang disebut juga realitas maya menghadirkan dunia maya dalam dunia nyata. Biasanya VR ini membutuhkan bantuan alat lain yang digunakan dengan indra penglihatan, pendengaran, dan sentuhan.

#### **d. MOOC (Massive Online Open Courses)**

MOOC merupakan sebuah metode belajar jarak jauh dengan skala besar, tanpa biaya dan dapat diakses oleh semua orang di dunia. MOOC memfasilitasi peserta didik untuk mendapatkan pelatihan dari universitas unggul baik dalam maupun luar negeri. Bagi yang berminat mengikuti MOOC, pendaftaran dan pemilihan jenis pelatihan dapat dilakukan secara daring dengan Lembaga penyedia jasa MOOC seperti Canvas Network, Coursera, Duolingo, dan Miriada.

Namun, kelemahan MOOC terdapat pada belum diakuinya jurusan atau program yang ditawarkan karena tidak adanya sertifikat atau ijazah. Di Indonesia, MOOC telah diujicobakan oleh KEMDIKBUD sejak 2014 melalui pendidikan dan pelatihan untuk guru (Diklat Interaksi Online), dan Guru Pembelajara Moda Daring pada tahun 2016 (Purnomo, 2016).

**e. Cloud-based learning**

Cloud-based learning merupakan istilah lain dari e-learning. Pembelajaran yang berbasis *cloud* ini merupakan pembelajaran yang menggunakan layanan *CLOUD* dengan akses tidak terbatas baik itu waktu, jarak dan tempat. Google classroom, email, dropbox, dan google doc merupakan contoh dari aplikasi cloud. Cloud memudahkan guru dan siswa menyimpan file tanpa khawatir kekurangan tempat penyimpanan. Dengan teknologi ini, guru dan siswa dapat mengakses alatnya dari komputer mana pun, apa pun platformnya, selama komputer tersebut dapat terhubung ke cloud (Oludipe et al., 2014).

**f. Blockchain**

Blockchain awalnya digunakan sebagai alat untuk menyimpan data digital dengan aman dan tanpa resiko peretasan dan digunakan sebagai catatan transaksi digital mata uang kripto (Augusta et al., 2022). Teknologi ini belum digunakan di dunia pendidikan di Indonesia. Namun, blockchain diprediksi akan memberikan manfaat besar bagi kegiatan pembelajaran seperti

memudahkan guru dan siswa melacak proses pembelajaran, mengukur hasil belajar, serta mengevaluasi pembelajaran (Iswanto et al., 2022).

Tren teknologi yang dibahas merupakan sebagian kecil dari banyak tren teknologi terbaru dalam dunia pendidikan lainnya. Tren teknologi dalam pendidikan akan terus berkembang dan pastinya akan terus digunakan untuk meningkatkan efektifitas dalam pembelajaran. Pada konteks kelas, framework untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran disebut dengan TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). Dalam TPACK, ada dua pengetahuan yang semestinya dikuasai: pengetahuan tentang teknologi dan pengetahuan pedagogi; karena pengetahuan tentang teknologi merujuk pada pengetahuan tentang *hard technology* termasuk keterampilan dalam menggunakannya di dalam pembelajaran (Lakhana, 2014). Maka dari pada itu, baik guru maupun siswa, bersama-sama diharapkan mampu menguasai kedua pengetahuan tersebut agar penggunaan teknologi dapat membantu proses belajar-mengajar lebih efektif, interaktif dan sesuai dengan perkembangan zaman.

## **B. Implikasi dan Dampak Teknologi terhadap Metode Pengajaran**

Hubungan manusia dengan teknologi layaknya hubungan antara cinta dan benci. Di satu sisi, teknologi sangat membantu manusia dalam kehidupan, namun di sisi lain ada dampak negative yang dirasakan oleh manusia. Berikut akan dibahas

beberapa dampak positif dan negative dari teknologi terhadap metode pengajaran.

### **1. Dampak positif teknologi terhadap metode pengajaran**

- a. Teknologi membantu mengakses informasi yang lebih luas. Guru dan siswa dapat mencari informasi terkait bahan ajar dan materi pelajaran dari berbagai sumber, contohnya dengan menggunakan mesin pencari Google yang menyediakan akses ke berbagai artikel, artikel penelitian dan buku (Pratama & Rahman, 2023).
- b. Meningkatkan keterlibatan siswa. Teknologi dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif karena media yang digunakan guru bisa beragam seperti: animasi, video, audio, simulasi dan lainnya (Maritsa et al., 2021).
- c. Teknologi membantu guru menyesuaikan metode pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswanya (Firmadani, 2020).
- d. Meningkatkan kolaborasi. Dengan tersedianya platform digital dan gratis untuk menjadi ruang diskusi, kolaborasi antar peserta didik lebih mudah. Kolaborasi pun dapat dilakukan dengan sesama siswa dan dengan pengajar (Agustian & Salsabila, 2021).
- e. Meningkatkan kreatifitas. Dalam hal metode pengajaran, dengan adanya teknologi guru dan siswa lebih kreatif dan inovatif dalam mendesain materi belajar

## **2. Dampak negative teknologi terhadap metode pengajaran**

- a. Peralatan teknologi membutuhkan biaya pengeluaran yang besar.
- b. Menyulitkan guru dalam beradaptasi dengan teknologi yang canggih dan modern. Keterbatasan guru dalam menguasai teknologi sehingga proses belajar mengajar masih konvensional.
- c. Sering terjadi gangguan atau *error*.
- d. Memudahkan siswa untuk berbuat curang seperti menyontek jawaban dari mesin pencari.
- e. Mengurangi interaksi sosial.
- f. Rentan terhadap konten negative seperti kekerasan dan pelanggaran asusila serta kejahatan cyber.
- g. Anak-anak malas belajar dan kecanduan gadget seperti game online, menonton youtube dan lain-lain.

Teknologi memberikan dampak positif dan negative yang sangat signifikan bagi guru dan siswa. Dengan mengetahui manfaat dan kekurangan teknologi, kita diharapkan lebih memahami dan menggunakan teknologi dengan bijak dan bertanggungjawab.

## **C. Studi Kasus tentang Implementasi Teknologi Inovatif dalam Kelas**

Di bawah ini merupakan beberapa studi kasus dalam penggunaan teknologi inovatif di dalam pembelajaran.

1. Studi kasus menunjukkan bahwa gamifikasi dapat menjadi alat yang ampuh untuk melibatkan siswa dalam pembelajaran, namun memerlukan perencanaan dan implementasi yang cermat (Araújo & Carvalho, 2022); mesti dirancang agar sesuai dengan konteks dan kebutuhan spesifik siswa (Lam & Tse, 2022); harus dilaksanakan dengan hati-hati untuk menghindari hasil negatif seperti kurangnya motivasi intrinsik (Iverson, 2019).
2. Salah satu studi kasus dalam augmented reality di kelas adalah Forest Classroom, yang merupakan buku cerita berkemampuan augmented reality yang dirancang untuk memfasilitasi keterlibatan kelas (Singh et al., 2023). Studi kasus lain bertujuan untuk mengidentifikasi alasan mengapa guru tertarik pada teknologi AR. Studi tersebut menemukan bahwa AR adalah teknologi yang memungkinkan interaksi simultan dengan dunia nyata dan konten digital, sehingga dapat meningkatkan pengalaman belajar (Sirakaya & Sirakaya, 2022). Di kelas Kimia pada tingkat sekolah menengah, studi kasus penerapan sistem simulasi augmented reality pada mata kuliah kimia yang menyorot segmen "komposisi zat". Studi ini melibatkan desain dan pengembangan sistem simulasi AR yang memungkinkan siswa berinteraksi dengan objek virtual dan melakukan eksperimen di lingkungan yang aman dan terkendali (Cai et al., 2014). Terakhir, sebuah studi kasus melaporkan pengalaman mengajarkan

pembelajaran aktif augmented reality kepada sekelompok siswa dan guru. Studi ini menemukan bahwa teknologi AR dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendalam dan interaktif yang meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa (Rhea & Bauml, 2020).

3. Studi kasus kualitatif yang dilakukan oleh UST Research Online menyoroti metode dan praktik yang berhasil menerapkan VR untuk pembelajaran siswa K-12 (Berndt, 2021).
4. Salah satu studi kasus implementasi chatbot di kelas adalah penggunaan KNUSTbot, chatbot zero-coding, dalam kursus pemrograman multimedia di Universitas Sains dan Teknologi Kwame Nkrumah di Ghana (Essel et al., 2022); Chatbot memberikan respons otomatis terhadap pertanyaan siswa, mirip dengan mengobrol dengan instruktur kursus, dan siswa merasa gembira berinteraksi dengan chatbot karena mendapatkan respons terhadap semua pertanyaan mereka. Studi kasus lainnya mencakup penggunaan chatbots sebagai alat pembelajaran digital untuk meningkatkan pengetahuan penelitian siswa (Vanichvasin, 2021)

Penerapan teknologi dalam kelas telah mempengaruhi proses belajar-mengajar menjadi lebih canggih, interkatif dan kreatif. Untuk menerapkan teknologi di dalam pengajaran diperlukan perencanaan yang matang dan tentunya pelatihan bagi guru dan siswa untuk dapat

menggunakan dan menguasai teknologi tersebut. Dengan pendekatan yang tepat, teknologi dapat menjadi alat untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran. Namun, penting untuk diingat bahwa meskipun teknologi memberikan banyak manfaat, penggunaan yang bijaksana dan bertanggung jawab diperlukan. Guru harus tetap memastikan bahwa penggunaan teknologi tidak menggantikan interaksi sosial dan pembelajaran secara langsung karena kualitas pengajaran tetap bergantung pada strategi dan interaksi antara guru dan siswa.

# BAB IV

## Desain Pembelajaran Kreatif

Pembelajaran adalah proses interaksi antara individu dengan lingkungannya yang bertujuan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap atau perubahan perilaku melalui berbagai pengalaman. Dalam pembelajaran yang direncanakan haruslah efektif dan efisien sehingga tujuan pembelajaran tercapai dan diterima dengan baik. Untuk pembelajaran yang lebih efektif dan efisien diperlukan desain pembelajaran. Pembelajaran didesain ini untuk memudahkan dalam proses belajar.

Desain pembelajaran adalah proses merencanakan, mengembangkan dan mengatur komponen-komponen pembelajaran agar mencapai tujuan tertentu. Sejalan dengan Setyosari (2020) yang menyatakan bahwa desain pembelajaran adalah proses untuk menentukan metode pembelajaran apa yang paling baik dilaksanakan agar timbul perubahan dan keterampilan pada diri pembelajaran kearah yang dikehendaki. Desain pembelajaran bertujuan untuk mencapai solusi terbaik dalam memecahkan masalah dengan memanfaatkan sejumlah informasi (Kurniawati, 2021).

Salah satu desain pembelajaran yang sesuai dengan abad ke-21 adalah desain pembelajaran kreatif. Desain pendekatan kreatif merupakan

pendekatan yang mendorong penggunaan kreatifitas dalam proses pembelajaran. Tujuannya yaitu merangsang peserta didik untuk berpikir kritis, inovatif dan solutif.

### **A. Prinsip-prinsip desain pembelajaran kreatif**

Prinsip-prinsip desain pembelajaran kreatif adalah pedoman yang digunakan untuk merancang proses pembelajaran yang merangsang kreativitas, pemikiran inovatif, dan penerapan konsep dalam berbagai konteks. Tujuannya yaitu untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, dan menghasilkan solusi yang orisinal. Prinsip-prinsip desain pembelajaran kreatif adalah sebagai berikut.

#### **1. Keterlibatan aktif**

Keterlibatan aktif dalam pembelajaran berarti bahwa siswa secara aktif dan langsung terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini berarti bahwa peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi juga berpartisipasi secara aktif dalam proses belajar. Keterlibatan aktif ini dapat dicapai melalui kegiatan proyek, simulasi, diskusi, dan berbagai kegiatan yang menuntut partisipasi aktif dari peserta didik. Dengan melibatkan peserta secara aktif maka pembelajaran akan menjadi lebih menarik dan bermakna. Selain itu keterlibatan aktif juga dapat meningkatkan motivasi peserta didik dan mempersiapkan peserta didik menghadapi situasi dunia nyata di luar lingkungan pembelajaran.

## **2. Kolaborasi**

Kolaborasi merupakan tindakan koordinasi konstruktif yang dilakukan secara langsung sehingga dapat menghasilkan suatu bentuk kesepakatan pembuatan dalam keputusan bersama untuk menggapai sesuatu ataupun terhadap penanggulangan masalah secara bersama-sama (Saleh, 2020). Kolaborasi dapat mendorong peserta didik untuk bekerja sama dalam tim atau kelompok untuk memecahkan suatu permasalahan atau mengeksplorasi suatu konsep. Solusi yang lebih kreatif dapat dicapai melalui kolaborasi yang melibatkan berbagai perspektif dan ide.

## **3. Keanekaragaman**

Keanekaragaman dalam hal ini dengan menggunakan berbagai materi, sumber daya, dan pendekatan belajar, peserta didik dapat mendorong kreativitas dengan melihat masalah dari berbagai sudut pandang.

## **4. Pemecahan masalah kompleks**

Pemecahan masalah kompleks adalah proses yang kompleks yang membutuhkan banyak keterampilan kognitif dan metakognitif untuk menemukan dan menyelesaikan masalah. Pemecahan masalah kompleks dengan mendesain tugas atau tantangan yang memerlukan pemikiran kritis dan melibatkan pemecahan masalah yang kompleks mendorong peserta didik untuk mencari solusi kreatif dan memperdalam pemahaman mereka tentang ide-ide.

## **5. Pembelajaran berbasis proyek**

Mendesain proyek-proyek yang merangsang siswa untuk mengaplikasikan

pengetahuan dan keterampilan mereka dalam konteks nyata. Proyek yang dirancang ini harus memastikan siswa menggali ide-ide kreatif yang dimilikinya.

## **6. Eksplorasi dan Eksperimen**

Siswa diberi kesempatan untuk melakukan eksperimen dengan ide-ide baru, melakukan percobaan dengan berbagai pendekatan yang bervariasi dan belajar dari sebuah kegagalan. Proses eksplorasi dan eksperimen ini dapat merangsang kreatifitas dan inovasi siswa.

## **7. Kebebasan berpendapat**

Siswa diberikan hak untuk mengemukakan pendapat dan berbagi ide-ide yang mereka miliki. Lingkungan yang mendukung siswa dalam menyatakan ide-idenya dan menghargai pandangan yang bervariasi akan mendorong terbentuknya pemikiran kreatif.

## **8. Kemandirian**

Kemandirian dilakukan dengan cara memberikan siswa tanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri. Sebagai contoh siswa diberikan kebebasan untuk memilih topik, mengeksplorasi topik yang diminati dan menyelesaikan aktifitas pembelajaran tanpa bantuan dari oranglain.

## **9. Refleksi**

Refleksi memberikan siswa kesempatan untuk memikirkan proses belajar mereka, apa yang sudah mereka pelajari dan bagaimana mereka bisa lebih kreatif dimasa yang akan datang. Refleksi mmbantu siswa memperkuat siswa dalam

pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep.

#### **10. Fleksibilitas**

Pembelajaran disesuaikan dengan kemampuan, keinginan dan kebutuhan siswa. Bahkan pembelajaran bisa disesuaikan dengan pengalaman yang pernah dialami siswa sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa menjadi lebih bermakna.

#### **11. Pemanfaatan teknologi dan media**

Mengintegrasikan teknologi dan media yang relevan dalam proses pembelajaran. Teknologi akan memberikan peluang baru untuk mengeksplorasi, berkomunikasi dan ekspresi kreatif.

### **B. Pemanfaatan elemen-elemen desain grafis dalam pembelajaran**

Desain grafis menurut Sakinah et al. (2020) adalah keahlian menyusun dan merancang unsur visual menjadi informasi yang dimengerti publik/masyarakat. Sedangkan menurut Enterprise (2018) desain grafis adalah salah satu komunikasi yang memanfaatkan elemen visual seperti bentuk, foto, tulisan dan elemen lainnya. Desain grafis digunakan untuk menyampaikan ide atau informasi dengan cara yang mudah dan menarik.

Pembelajaran melibatkan elemen desain grafis yang meliputi gambar, teks, warna dan grafik. Elemen desain grafis dijabarkan sebagai berikut.

## **1. Gambar**

Gambar yang digunakan dalam pembelajaran membantu menjelaskan konsep yang kompleks dengan cara yang lebih mudah dipahami. Tujuan gambar digunakan dalam pembelajaran adalah untuk memfasilitasi pemahaman, berpartisipasi aktif dan mengkomunikasikan informasi secara jelas.

## **2. Teks**

Penggunaan teks memiliki peran penting dalam pembelajaran. Memilih jenis huruf yang mudah dibaca dan sesuai dengan konteks yang diberikan, sehingga memudahkan siswa dalam menyerap informasi dengan lebih baik.

## **3. Warna**

Warna memiliki pengaruh emosional dan kognitif dalam pembelajaran. Penggunaan warna yang konsisten dan seimbang dapat membedakan topik pembelajaran yang berbeda. Yang harus diperhatikan adalah pemilihan susunan warna yang digunakan. Susunan warna tidak hanya harus menarik tetapi juga memperhatikan aksesibilitas agar siswa yang memiliki gangguan penglihatan tetap dapat mengakses informasi dengan baik.

## **4. Grafik**

Grafik merupakan salah satu media yang dapat membantu guru dalam menyampaikan pembelajaran. Grafik dimanfaatkan sebagai ringkasan informasi, perbandingan data, penggambaran sebuah proses dan memperlihatkan data statistik. Grafik memudahkan siswa dalam memahami sebuah materi.

Pembelajaran yang menggunakan elemen desain grafis bertujuan untuk membantu memfasilitasi proses pembelajaran yang kreatif dan juga inovatif sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Elemen desain grafis yang digabungkan dengan tepat akan menghasilkan materi pembelajaran yang efektif, menarik serta memudahkan siswa dalam mempelajarinya.

### **C. Pengembangan materi pembelajaran yang menarik dan interaktif**

Materi pembelajaran (*learning materials*) adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dikuasai oleh peserta didik dalam rangka memenuhi standar kompetensi yang ditetapkan. Materi pembelajaran tersusun atas topik-topik dan subtopik tertentu. Tiap topik atau sub-topik mengandung ide-ide pokok yang relevan dengan tujuan yang telah ditetapkan. Materi pembelajaran merupakan hal yang sangat penting sebagai sarana yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan dan membentuk kompetensi peserta didik.

Pengembangan materi pembelajaran adalah proses merancang, mengembangkan dan mempersiapkan materi pembelajaran yang efektif digunakan dalam pembelajaran. Ada sejumlah prinsip yang perlu diperhatikan dalam pengembangan materi pembelajaran, antara lain (Rahman & Amri, 2013):

## **1. Prinsip Relevansi**

Prinsip relevansi artinya keterkaitan (Magdalena et al., 2020). Materi pembelajaran hendaknya relevan atau ada hubungannya dengan pencapaian standar kompetensi, kompetensi dasar dan standar isi.

## **2. Prinsip Konsistensi**

Prinsip konsistensi artinya keajegan. Jika kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa satu macam, maka materi pembelajaran yang harus diajarkan juga harus meliputi satu macam.

## **3. Prinsip Adequacy**

Prinsip *Adequacy* yaitu kecukupan. Artinya materi pembelajaran yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu siswa menguasai kompetensi dasar yang diajarkan. Materi tidak boleh terlalu sedikit, dan tidak boleh terlalu banyak.

Penerapan prinsip-prinsip di atas dapat membantu dalam mengembangkan materi pembelajaran yang efektif dan mendukung proses pembelajaran siswa. Adapun dalam pengembangan materi pembelajaran guru harus mampu mengidentifikasi materi dengan mempertimbangkan beberapa hal, meliputi: potensi peserta didik, relevansi dengan karakteristik daerah, tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, sosial, dan spritual peserta didik, kebermanfaatan bagi peserta didik, struktur keilmuan, aktualitas, kedalaman, dan keluasan materi pembelajaran, relevansi dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan, serta alokasi waktu.

Pengembangan materi pembelajaran yang menarik dan interaktif melibatkan metode/cara dan

komponen yang dapat memotivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Untuk menciptakan materi pembelajaran yang menarik dan interaktif digunakan cara sebagai berikut.

### **1. Visualisasi yang menarik**

Visualisasi data dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai alat seperti gambar, grafik, infografis atau video animasi (Supida et al., 2023). Visualisasi yang menarik harus relevan dan jelas dengan konten dan memudahkan pemahaman siswa. Tujuannya agar informasi dapat lebih mudah dipahami dan dapat merangsang minat dan keaktifan siswa dalam pembelajaran.

### **2. Pertanyaan dan diskusi**

Menyisipkan Menyisipkan pertanyaan reflektif atau masalah terbuka dalam materi dapat mendorong siswa untuk berpikir lebih mendalam dan berpartisipasi dalam diskusi.

### **3. Permainan edukatif**

Menggunakan permainan edukatif memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan konsep dan mendapatkan pengalaman belajar yang mendalam.

### **4. Proyek dan tugas kreatif**

Menyertakan tugas proyek atau tugas kreatif yang menantang siswa untuk menerapkan konsep dalam situasi nyata bisa meningkatkan keterlibatan mereka.

### **5. Kolaborasi**

Merancang aktivitas yang mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, berdiskusi, dan berbagi pemahaman dapat memperkaya pembelajaran.

## **6. Kuis/soal interaktif**

Menambahkan kuis atau soal interaktif dengan umpan balik instan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menguji pemahaman mereka.

## **7. Umpan balik langsung**

Memberikan umpan balik secara langsung, baik melalui diskusi atau komentar pada tugas siswa, dapat memotivasi mereka untuk terus berpartisipasi.

## **8. Kontekstual**

Memasukkan contoh kasus nyata yang relevan dengan materi pembelajaran dapat membuat siswa lebih terlibat dan memahami konsep dengan lebih baik. Materi pelajaran yang sesuai dengan kondisi siswa dan keadaan lingkungan tempat tinggal siswa (kontekstual) memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa (Perwitasati et al., 2018).

Perpaduan dari cara yang dijelaskan di atas dapat membantu menciptakan materi pembelajaran yang menarik dan interaktif serta menghasilkan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan produktif.

## A. Konsep Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah metode pembelajaran di mana siswa terlibat dalam proyek-proyek mendalam yang melibatkan penelitian terhadap masalah dunia nyata. Mereka aktif belajar dengan menjawab pertanyaan atau menyelesaikan masalah yang memiliki relevansi nyata. Menurut Nugraha dkk. (2023), *Project Based Learning* mendorong partisipasi siswa, eksplorasi, dan pengembangan keterampilan abad ke-21.

*Project Based Learning* berbeda dengan metode pembelajaran tradisional (Yustina dkk., 2020). Melalui metode PjBL, siswa diarahkan untuk secara aktif terlibat dalam mengatasi permasalahan melalui penyelidikan yang mendalam serta kerjasama dengan rekan sesama siswa dan instruktur. Dalam situasi semacam ini, siswa diberangsang untuk mengambil peran yang lebih proaktif dalam proses belajar-mengajar, sehingga mereka bukan sekadar sebagai penerima informasi pasif, melainkan berperan sebagai pencari solusi, inovator, dan pelajar yang berdiri sendiri. Pendekatan ini juga berperan dalam mengembangkan keterampilan sosial, termasuk kemampuan bekerja sama, berkomunikasi, dan berkolaborasi dalam tim, hal yang jelas menjadi keahlian krusial dalam realitas dunia. Di sisi lain, metode pendekatan tradisional lebih cenderung

fokus pada pendidikan yang diarahkan langsung oleh guru, di mana siswa bertindak sebagai objek penerima informasi yang disampaikan secara sepihak. Meskipun metode tradisional ini memiliki nilai-nilai positif, seperti efisiensi dalam mentransfer informasi, PjBL menawarkan pendekatan yang lebih holistik dan cocok dengan tuntutan dunia modern yang menekankan pada kapabilitas berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi.

Indikator-indikator konsep Pembelajaran Berbasis Proyek akan diuraikan secara lebih rinci melalui poin-poin berikut:

### **1. Model Pembelajaran Berbasis Proyek**

Arizona dkk. (2020) mendefinisikan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai suatu metode pembelajaran yang mengaplikasikan proyek atau kegiatan sebagai sarana pembelajaran. Dalam pendekatan ini, siswa terlibat secara aktif dalam menyelidiki, menilai, menginterpretasi, menggabungkan berbagai informasi, serta mengaplikasikannya untuk menghasilkan beragam bentuk pembelajaran. Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek ini menggunakan situasi masalah sebagai titik awal untuk menggali dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman praktis yang dimiliki siswa.

Menurut Mohamed (2023), Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah suatu strategi pembelajaran yang memberikan fokus utama pada peserta didik. Dalam metode ini, peserta didik aktif terlibat dalam seluruh rangkaian proses pembelajaran. Dalam konteks PjBL, peserta

didik diberi kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir mereka melalui pemecahan masalah yang dihadapi. Kolaborasi di antara peserta didik menjadi kunci dalam pendekatan ini, di mana mereka bekerja bersama rekan-rekan sekelas dan merenungkan tentang pengetahuan yang telah mereka peroleh. Selain itu, pendekatan ini mendorong peserta didik untuk mengambil peran aktif dalam mencari informasi dan membuat keputusan, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan keterampilan berpikir praktis mereka.

Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek telah dirancang untuk mengatasi permasalahan yang kompleks yang dihadapi oleh peserta didik saat mereka melakukan penyelidikan dan pemahaman materi. Karena preferensi belajar tiap siswa bervariasi, metode Pembelajaran Berbasis Proyek memberikan peluang bagi mereka untuk mendalami konten melalui berbagai pendekatan yang relevan bagi mereka secara personal. Selain itu, metode ini juga mendorong kolaborasi dalam eksperimen kelompok. Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek ini melibatkan eksplorasi mendalam terhadap topik dunia nyata, yang pada akhirnya akan meningkatkan minat dan komitmen siswa.

## **2. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek**

Krajick & Shin dalam Markula & Aksela (2022), mengusulkan enam fitur berikut sebagai karakteristik utama dari Pembelajaran Berbasis Proyek yaitu (1) pertanyaan pendorong, (2) tujuan pembelajaran, (3) praktik ilmiah, (4) kolaborasi, (5)

menggunakan alat teknologi, dan (6) menciptakan artefak.

Selanjutnya Sukackè (2022) menyebutkan empat ciri utama dalam metode pembelajaran berbasis proyek, yaitu 1) mengembangkan kemampuan mandiri dalam berpikir dan belajar; 2) meningkatkan kesadaran akan tanggung jawab sosial; 3) menggabungkan pendekatan ilmiah dengan aplikasi praktis; dan 4) mengaitkan hasil dan proses kerja kelompok dengan situasi dalam praktik profesional.

#### **a. Tanggung jawab diri untuk berpikir dan belajar**

Tanggung jawab diri untuk berpikir dan belajar dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) mengacu pada peran aktif siswa dalam proses pembelajaran mereka. Dalam PjBL, siswa tidak hanya menjadi penerima informasi pasif, tetapi mereka harus aktif dalam mengambil inisiatif untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri. Yani (2021) mengungkapkan bahwa tanggung jawab diri dalam proses pembelajaran PjBL melibatkan beberapa aspek:

- 1) Kemandirian Belajar. Siswa diharapkan untuk menjadi mandiri dalam mengeksplorasi materi pembelajaran. Mereka harus memiliki kemauan dan keterampilan untuk mencari sumber daya, membaca, mencari informasi, dan memahami konsep-konsep yang terkait dengan proyek mereka. Ini

mengembangkan keterampilan belajar sepanjang hidup yang sangat berharga.

- 2) Berpikir Kritis. Siswa juga memiliki tanggung jawab untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Mereka harus mampu menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai sudut pandang, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti. PjBL mendorong siswa untuk bertanya, meragukan, dan mencari pemahaman yang mendalam.
- 3) Pengaturan Tujuan Pribadi. Siswa harus dapat mengatur tujuan pribadi dalam proses pembelajaran mereka. Mereka perlu merencanakan langkah-langkah konkret untuk mencapai tujuan tersebut. Ini mengembangkan keterampilan perencanaan dan manajemen waktu.
- 4) Refleksi. Bagian ini merupakan elemen kunci dalam menjalankan tanggung jawab pribadi. Dalam hal ini, siswa perlu memiliki kemampuan untuk mempertimbangkan secara mendalam proses belajar mereka. Ini mencakup penilaian terhadap materi yang telah dipelajari, cara belajar yang mereka terapkan, serta langkah-langkah untuk meningkatkan keterampilan mereka ke depannya.

Jadi, tanggung jawab diri dalam PjBL tidak hanya sebatas mengikuti instruksi guru, tetapi melibatkan aktifitas intelektual dan pemahaman diri yang lebih dalam. Hal ini

membantu siswa menjadi pembelajar yang lebih mandiri dan kritis, keterampilan yang sangat berharga dalam konteks pendidikan dan kehidupan sehari-hari mereka.

**b. Kesadaran akan tanggung jawab sosial**

Ramdani & Marzuki (2019) menyatakan bahwa kesadaran akan tanggung jawab sosial dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) merupakan aspek penting dalam pembentukan karakter dan pemahaman siswa. Dalam konteks PjBL, siswa tidak hanya diberi tugas untuk menyelesaikan suatu proyek, tetapi juga diajak untuk merenungkan dampak sosial dari hasil kerja mereka. Ini berarti mereka harus mempertimbangkan bagaimana proyek mereka dapat memengaruhi masyarakat secara lebih luas. Contohnya, jika siswa sedang mengerjakan proyek tentang pengurangan limbah plastik, mereka harus memikirkan bagaimana upaya mereka dapat membantu mengurangi polusi lingkungan dan dampaknya pada kehidupan sosial. Dengan demikian, siswa akan lebih sadar akan peran dan tanggung jawab mereka dalam memperbaiki dan memengaruhi masyarakat dengan tindakan mereka.

Kesadaran ini juga membantu siswa untuk mengembangkan nilai-nilai sosial seperti empati, kepedulian, dan keberlanjutan. Ini tidak hanya memengaruhi pertumbuhan individu-individu tersebut, tetapi juga secara positif ikut berperan dalam membentuk anggota masyarakat yang bertanggung jawab dan peka

terhadap permasalahan sosial yang sedang dihadapi. Dengan demikian, PjBL bukan hanya sekedar alat pembelajaran, tetapi juga alat untuk membentuk individu yang lebih sadar akan tanggung jawab sosial mereka dalam menciptakan perubahan yang positif dalam masyarakat (Junita dkk., 2023)

**c. Berpikir dan bertindak dari perspektif ilmiah tetapi dalam aplikasi praktis**

Memiliki kemampuan untuk menerapkan prinsip-prinsip ilmiah dalam situasi praktis merupakan salah satu aspek kunci dalam metode pembelajaran berbasis proyek (PjBL) (Sakti & Swistoro, 2021). Hal tersebut mengacu pada kemampuan siswa untuk tidak hanya memahami konsep-konsep ilmiah dan teori-teori yang mendasari suatu topik, tetapi juga untuk mengaplikasikan pemahaman mereka dalam situasi dunia nyata. Dalam konteks PjBL, siswa diajak untuk tidak sekedar menghafal informasi, tetapi juga untuk memahami mengapa suatu hal berfungsi seperti itu dan bagaimana penerapannya dalam aktivitas sehari-hari. Ini merangsang kemampuan berpikir kritis, keterampilan dalam memecahkan masalah, serta penerapan pengetahuan dengan lebih mendalam.

Lebih jauh, pendekatan PjBL mendorong siswa untuk berpikir dan bertindak dengan pendekatan ilmiah dalam konteks praktis, mengajarkan mereka untuk menggabungkan prinsip-prinsip penelitian dan metode ilmiah dalam tindakan mereka. Mereka

belajar merancang eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, serta mengambil tindakan berdasarkan hasil penelitian mereka. Dengan demikian, siswa tidak hanya menjadi konsumen informasi, tetapi juga menjadi produsen pengetahuan yang mampu menghadapi tantangan dunia nyata dengan cara yang lebih ilmiah dan terinformasi.

Pendekatan PjBL ini tidak hanya mempersiapkan siswa untuk masa depan setelah masa sekolah, tetapi juga memperkuat adaptabilitas siswa dalam berbagai situasi profesional dan konteks yang mungkin mereka hadapi di kemudian hari.

#### **d. Menghubungkan proses dan produk kelompok dengan praktik profesional**

Menghubungkan proses dan produk kelompok dengan praktik profesional dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah tentang mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia nyata dan memahami bagaimana ilmu dan keterampilan yang mereka pelajari dalam proyek dapat diaplikasikan dalam lingkungan kerja profesional (Priati dkk., 2020). Hal tersebut melibatkan pemahaman mendalam tentang bagaimana proses kerja kelompok dalam PjBL mencerminkan praktik kerja yang dilakukan oleh para profesional di berbagai bidang. Siswa tidak hanya belajar bagaimana menyelesaikan tugas proyek, tetapi juga mengenali relevansinya dalam dunia pekerjaan.

Saat siswa dapat menghubungkan proses dan produk kelompok mereka dengan praktik profesional, mereka menjadi lebih siap untuk masuk ke dalam dunia kerja. Mereka tidak hanya memiliki pengetahuan teoritis tetapi juga keterampilan praktis yang mereka pelajari selama PjBL. Selain itu, hal ini juga membantu mereka mengembangkan kemampuan untuk beradaptasi dengan berbagai situasi profesional dan menyelesaikan masalah dalam konteks pekerjaan. Dengan demikian, menghubungkan PjBL dengan praktik profesional bukan hanya tentang pencapaian akademis, tetapi juga persiapan yang kokoh untuk karier masa depan.

### **3. Komponen Kunci dalam Pembelajaran Berbasis Proyek**

Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) memberikan peluang kepada siswa untuk terlibat dalam proyek dunia nyata yang memiliki makna. Setiap proyek yang diberikan kepada siswa bertujuan untuk menjawab pertanyaan yang menarik, mengatasi masalah, atau menyelesaikan tantangan tertentu. Di akhir proses ini, siswa akan mempresentasikan pengetahuan yang mereka peroleh melalui pembuatan presentasi atau produk yang akan disajikan kepada audiens sebenarnya.

Agar dapat mengimplementasikan Pembelajaran Berbasis Proyek secara efektif, *PBLWorks* telah mengidentifikasi tujuh elemen penting yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek.

Gambaran tentang elemen-elemen ini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Tujuh elemen penting dalam pembelajaran berbasis proyek

Sumber: <https://www.pblworks.org/blog/gold-standard-pbl-essential-project-design-elements>

**a. Masalah atau Pertanyaan yang Menantang (*Challenging Problem or Question*)**

Setiap proyek PjBL berakar pada situasi yang memiliki signifikansi dan menantang yang memerlukan pemecahan, pertanyaan yang perlu dijawab, atau hambatan yang harus diatasi. Ketika pertanyaan, situasi, atau tantangan ini dirancang dengan baik, siswa akan memiliki kesempatan untuk menguraikan dan mengeksplorasi selama proses pembelajaran. Proyek yang menarik seperti ini cenderung lebih mendorong motivasi dan keterlibatan siswa.

**b. Pertanyaan Berkelanjutan (*Sustained Inquiry*)**

Siswa yang terlibat dalam proyek PjBL akan terlibat dalam rangkaian penelitian yang mendalam dan ketat, melibatkan tahap penyelidikan, penggalian informasi, dan penerapan konsep. Untuk menciptakan proyek yang berkualitas tinggi, siswa harus mampu berpikir kritis terhadap pertanyaan, permasalahan, atau tantangan yang memotivasi proyek tersebut. Sebagian besar proyek PjBL memerlukan waktu yang signifikan untuk diselesaikan dengan baik, memberi siswa cukup waktu untuk mencari sumber daya berkualitas, menerapkan pengetahuan mereka, menggabungkan hasil penelitian, dan mengembangkan solusi yang efektif.

**c. Keaslian (*Authenticity*)**

Proyek yang autentik melibatkan situasi dunia nyata, relevansi dengan kehidupan saat ini, serta isu-isu dan masalah yang relevan dengan siswa. Pendekatan PjBL yang autentik juga menghubungkan siswa dengan berbagai individu dan masyarakat, menciptakan pengalaman pembelajaran yang unik. Menyelesaikan proyek PjBL yang menarik membawa siswa keluar dari batasan ruang kelas konvensional.

**d. Suara dan Pilihan Mahasiswa (*Student Voice & Choice*)**

Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek memberi kesempatan kepada siswa untuk mengambil inisiatif dalam menentukan apa yang ingin mereka ciptakan dan cara

mereka akan menyampaikan ide-ide mereka. Kemerdekaan ini menciptakan rasa tanggung jawab yang kuat pada siswa, mendorong mereka untuk berkomitmen dan merasa peduli terhadap proyek yang mereka pilih.

**e. Cerminan (*Reflection*)**

Sebuah proyek yang berkualitas memerlukan penentuan waktu yang teratur untuk refleksi. Ini memungkinkan peluang bagi peserta proyek untuk melakukan perbaikan yang dibutuhkan dan mengevaluasi pengalaman mereka sebagai pelajaran berharga.

**f. Kritik dan Revisi (*Critique & Revision*)**

PjBL mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam memberikan, menerima, dan menerapkan masukan untuk meningkatkan kualitas produk akhir mereka. Proses evaluasi dan perbaikan menciptakan potensi untuk kolaborasi yang mungkin tidak akan terjadi sebaliknya.

**g. Produk Publik (*Public Product*)**

Tahap akhir dalam proyek ini melibatkan siswa dalam mengkomunikasikan hasil karyanya dengan cara berbagi, menjelaskan, atau mempresentasikannya kepada audiens di luar ruang kelas. Tujuan dari tindakan ini adalah untuk mendorong terciptanya karya berkualitas tinggi dan menghidupkan pembelajaran secara konkret. Selain itu, ini juga membuka peluang untuk meningkatkan komunikasi dengan orang tua dan anggota komunitas di luar sekolah.

Kesimpulannya, Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah pendekatan pembelajaran yang memberikan siswa pengalaman belajar yang mendalam dan bermakna. Dengan fokus pada tujuh elemen kunci seperti tantangan, penelitian, autentisitas, partisipasi siswa, refleksi, evaluasi, dan produk yang dipublikasikan, PjBL mendorong kreativitas, keterlibatan aktif siswa, dan pengembangan keterampilan relevan. Hal ini dapat meningkatkan motivasi siswa, rasa kepemilikan terhadap pembelajaran, serta hasil akhir yang berkualitas. Selain itu, PjBL memfasilitasi komunikasi dengan orang tua dan komunitas, membuat pembelajaran lebih terbuka dan terhubung dengan dunia sekitarnya. Dengan demikian, PjBL bukan hanya metode pembelajaran efektif, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk masa depan yang kompetitif dan bermakna.

#### **4. Desain Pembelajaran Berbasis Proyek**

Desain Pembelajaran Berbasis Proyek adalah metode yang fokus pada pembelajaran melalui proyek nyata atau simulasi situasi dunia nyata (Saputra, 2021). Siswa aktif terlibat dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek terkait materi pelajaran. Tujuannya adalah meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis siswa, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah.

Sebagai pendekatan pedagogis, PjBL memerlukan beberapa proses utama: (1) mendefinisikan masalah dalam hal kendala atau tantangan yang diberikan, (2) menghasilkan

beberapa ide untuk memecahkan masalah yang diberikan, (3) membuat prototipe sering kali dengan iterasi yang cepat - solusi potensial untuk suatu masalah, dan (4) menguji produk atau layanan solusi yang dikembangkan dalam lingkungan yang "hidup" atau otentik (Aprianto, 2023).

Pendekatan ini meningkatkan motivasi intrinsik siswa karena mereka melihat hasil konkret dari upaya mereka. Selain itu, mendorong pembelajaran lintas disiplin karena proyek sering melibatkan berbagai aspek dan pengetahuan. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa, dan siswa belajar mengatasi hambatan, beradaptasi dengan perubahan, dan berkolaborasi dalam tim. Ini menciptakan suasana belajar mirip dengan dunia kerja.

Desain Pembelajaran Berbasis Proyek menciptakan pemahaman yang mendalam dan mengasah keterampilan interpersonal serta adaptasi yang penting dalam dunia nyata.

## **5. Evaluasi dan Penilaian dalam Pembelajaran Berbasis Proyek**

Evaluasi untuk memberi informasi tentang tercapainya suatu kegiatan dengan standar atau kriteria capaian. Pembelajaran Berbasis Proyek menekankan penerapan pengetahuan dalam proyek nyata dan penilaian berperan penting. Penilaian berfokus pada keterampilan dan pemahaman konsep, bukan hanya hafalan. Stufflebeam (2007) berpendapat bahwa pendekatan evaluasi yang mengarah pada pengambilan keputusan yang terstruktur (*a structured decision-oriented evaluation*

*approach*) mengindikasikan bahwa evaluasi memiliki peran dalam menentukan langkah-langkah untuk menerapkan atau melaksanakan suatu kebijakan (seperti yang diamati dalam penelitian ini pada model pembelajaran berbasis proyek).

Indikator-indikator penilaian dalam pembelajaran berbasis proyek mencakup:

a. Konteks (*Context*)

Evaluasi harus mempertimbangkan konteks atau lingkungan di mana pembelajaran berbasis proyek dilaksanakan. Ini mencakup pemahaman tentang masalah atau topik proyek dalam konteks yang lebih luas.

b. Masukan (*Input*)

Penilaian juga harus memperhatikan masukan atau sumber daya yang digunakan dalam pembelajaran berbasis proyek. Ini mencakup aspek-aspek seperti materi pembelajaran, dukungan pendidik, dan sumber daya lainnya yang tersedia bagi peserta didik.

c. Proses (*Process*)

Evaluasi harus melihat bagaimana peserta didik mengembangkan proyek tersebut. Ini mencakup pengamatan terhadap keterlibatan peserta didik dalam proyek, keterampilan yang mereka terapkan, dan bagaimana mereka bekerja sama dalam kelompok.

d. Produk/Hasil (*Product*)

Akhirnya, penilaian dalam pembelajaran berbasis proyek akan menilai produk atau hasil akhir dari proyek tersebut. Ini dapat mencakup presentasi, laporan, atau

hasil kreatif lainnya yang dihasilkan oleh peserta didik sebagai hasil dari pembelajaran mereka.

Dengan memperhatikan keempat indikator ini, evaluasi dalam pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan wawasan yang mendalam: tentang sejauh mana peserta didik telah mencapai tujuan pembelajaran dan seberapa baik mereka telah menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam proyek nyata. Hal ini dapat mendukung pemahaman yang lebih holistik dan berorientasi pada penerapan dalam proses pembelajaran.

## **B. Manfaat Pembelajaran Melalui Pengalaman Nyata**

Menurut Boivin (2020), pembelajaran berbasis proyek adalah pendekatan pendidikan yang menempatkan pengalaman nyata di pusat proses belajar. Salah satu manfaat utama dari pendekatan ini adalah pengalaman belajar melalui pengalaman nyata. Dewi dkk., (2021) menyebutkan bahwa proses belajar mengajar menggunakan metode PjBL memberikan siswa kesempatan unik untuk:

### **1. Menghubungkan Teori dengan Praktik**

Dalam pembelajaran melalui pengalaman nyata, siswa dapat mengaitkan konsep teoretis yang mereka pelajari di kelas dengan situasi dunia nyata. Ketika siswa melihat bagaimana pengetahuan mereka dapat diterapkan dalam situasi praktis, mereka memahami relevansi materi pelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, dalam proyek pengembangan aplikasi, siswa tidak

hanya memahami konsep pemrograman, tetapi juga memahami bagaimana produk teknologi sebenarnya dikembangkan dan diuji di dunia nyata.

## 2. Pengembangan Keterampilan Praktis

Siswa mengembangkan keterampilan praktis yang dapat mereka terapkan dalam kehidupan mereka. Melalui proyek dunia nyata, mereka belajar bagaimana menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi praktis, mempersiapkan mereka untuk tantangan di dunia nyata. Misalnya, dalam proyek pengembangan aplikasi, siswa belajar pemrograman sekaligus memahami bagaimana mengelola proyek, bekerja dalam tim, dan berkomunikasi efektif.

## 3. Motivasi Intrinsik

Proyek yang relevan dan pengalaman praktis dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa. Mereka merasa lebih terlibat dan termotivasi untuk belajar karena mereka melihat nilai dalam apa yang mereka pelajari. Ketika siswa menyadari bahwa hasil proyek mereka dapat memiliki dampak nyata, mereka cenderung lebih fokus dan bersemangat. Misalnya, dalam proyek konservasi alam, siswa dapat merasa terhubung secara emosional dengan tujuan proyek, yang dapat meningkatkan motivasi mereka untuk berkontribusi secara maksimal.

## 4. Pemahaman yang Lebih Mendalam

Pengalaman nyata memungkinkan pemahaman yang lebih dalam tentang materi pelajaran. Siswa belajar dengan melakukan, yang dapat meningkatkan pemahaman mereka melebihi pemahaman teoritis saja. Sebagai contoh, dalam

proyek riset lingkungan, siswa tidak hanya memahami teori ekologi, tetapi juga mengalami dampak nyata dari perubahan lingkungan dan solusi yang mungkin diterapkan. Ini memungkinkan mereka untuk menginternalisasi dan mengingat konsep-konsep tersebut dengan lebih baik.

#### 5. Persiapan untuk Dunia Kerja

Pembelajaran melalui pengalaman nyata memberi siswa keterampilan berharga untuk pekerjaan. Pengalaman praktis ini bisa diterapkan di karier mereka nanti, seperti melalui proyek bisnis kolaboratif yang mengajarkan kerja tim, pemecahan masalah bisnis, dan keterampilan komunikasi yang penting di tempat kerja. Pembelajaran berbasis proyek menggabungkan pengalaman nyata untuk meningkatkan pemahaman siswa dan mempersiapkan mereka untuk tantangan dunia nyata. Ini adalah pembelajaran aktif yang menghubungkan teori dengan praktik, mengembangkan pemahaman mendalam dan keterampilan praktis untuk kesuksesan di dunia kerja.

Selain manfaat yang telah dijelaskan di atas, penerapan pendekatan proyek dalam proses pembelajaran juga memiliki beberapa manfaat tambahan seperti yang dipaparkan oleh Amelia & Aisyah (2021), seperti mendorong anak-anak untuk mengembangkan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas mereka, memberikan peluang bagi mereka untuk mengungkapkan ide kreatif mereka dalam menyelesaikan aktivitas, mengajarkan disiplin dan ketekunan dalam

menyelesaikan pekerjaan, mempromosikan kerja sama, dan memberikan pengalaman belajar yang berarti bagi anak-anak.

Menurut Yazici (2020), terdapat sejumlah keuntungan dari pendekatan pembelajaran berbasis proyek, antara lain meliputi kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), keterampilan kerja sama dalam tim (*teamwork skill*), keterampilan teknologi informasi dan komunikasi (*ICT skill*), keterampilan literasi (*Literacy skill*), kemampuan dalam presentasi (*Presentation skill*), serta keterampilan dalam mengatur dan mengorganisir (*Organization skill*).



Gambar 2. Manfaat Pembelajaran Berbasis Proyek  
Sumber: <https://slideplayer.info/slide/3760214/>

Rianda & Sayekti (2023) menyatakan bahwa dalam seluruh rangkaian pembelajaran berbasis proyek, peserta didik mengasah beragam keterampilan yang akan membantu mereka di masa depan. Mereka mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan literasi informasi dengan melakukan penelitian serta menggabungkan pengetahuan yang mereka peroleh. Siswa juga meningkatkan keterampilan kepemimpinan dan kemampuan sosial mereka saat bekerja dalam

kelompok kecil. Kegiatan-kegiatan dalam proyek ini mengajarkan fleksibilitas, produktivitas, dan bagaimana mengambil inisiatif (Zubaidah, 2019).

Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa mbahwa pendekatan pembelajaran berbasis proyek memberikan manfaat yang mendalam dan relevan bagi perkembangan holistik peserta didik, mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan dunia nyata dengan berbagai keterampilan yang diperlukan.

### **C. Panduan Pengembangan dan Pelaksanaan Proyek Pembelajaran**

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek adalah cara yang efektif untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik kepada peserta didik (Almulla, 2020). Pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik, menekankan pengalaman praktis dalam situasi nyata sehari-hari. Peserta didik belajar teori dan keterampilan praktis, seperti observasi, penggunaan alat, interpretasi informasi, perencanaan proyek, penerapan konsep, pertanyaan, dan komunikasi efektif.

Panduan pengembangan dan pelaksanaan proyek pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar menggunakan pendekatan berbasis PjBL di jelaskan secara rinci dalam point-point berikut ini:

#### **1. Tahapan-Tahapan Pelaksanan Pembelajaran Berbasis Proyek**

Wulandari dkk. (2019) menyatakan bahwa konsep pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam

proses belajar, sehingga hasilnya memiliki makna yang lebih dalam dan relevan dengan kehidupan nyata. Dalam pendekatan pembelajaran ini, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, melainkan juga sebagai penyelidik, penemu, dan solvers masalah. Mereka aktif terlibat dalam tugas-tugas yang mendorong pemikiran kritis, kerja sama tim, dan penerapan pengetahuan dalam konteks praktis. Melalui keterlibatan mereka dalam proyek-proyek yang erat kaitannya dengan lingkungan sekitar, mereka dapat lebih memahami bagaimana pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dapat diaplikasikan dalam situasi dunia nyata.

Selain itu, Rianda & Sayekti (2023) mengungkapkan bahwa para pendidik memiliki keterampilan untuk mengimplementasikan langkah-langkah dalam memajukan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui penggunaan pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Dalam proses ini, siswa akan secara aktif terlibat dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek-proyek yang dirancang untuk membantu mereka memecahkan masalah dengan pendekatan yang terorganisir.

Pendekatan pembelajaran berbasis proyek merangsang pemikiran mendalam siswa dengan melibatkan pengamatan, asosiasi, percobaan, diskusi, dan komunikasi ide. Ini juga memasukkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan komunikasi. Pendekatan ini menciptakan pembelajaran yang bermakna, memotivasi siswa, dan menghubungkan pelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, masalah, kerja sama tim, dan kreativitas yang

penting untuk masa depan siswa. Adapun gambar yang mengilustrasikan tahapan-tahapan pelaksanaan proses pembelajaran berbasis proyek dapat ditemukan di bawah ini:



Gambar 3. Tahapan Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek

Sumber:

[https://if.binadarma.ac.id/document/1667374163\\_Panduan\\_Pelaksanaan\\_Mata%20Kuliah%20Project.pdf](https://if.binadarma.ac.id/document/1667374163_Panduan_Pelaksanaan_Mata%20Kuliah%20Project.pdf)

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis proyek dapat diterapkan melalui empat langkah utama, sebagaimana tercermin dalam Gambar 3. Tahap awal merupakan fase inisiasi proyek yang bertujuan untuk menjelaskan tujuan proyek melalui penggunaan "Pertanyaan Utama" (*Driving Question*). Sementara itu, langkah berikutnya fokus pada keterlibatan aktif siswa dalam mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang diperlukan. Pada tahap ini, peran guru bermetamorfosis menjadi fasilitator yang mendukung eksplorasi solusi terhadap tantangan yang dihadapi siswa dalam kerangka pembelajaran berbasis proyek.

Pada tahap ketiga berfokus pada pengembangan, revisi, dan tahap penyempurnaan ide serta produk yang dihasilkan. Selain bertindak sebagai fasilitator, guru juga bertindak sebagai manajer proyek guna memastikan pengelolaan proyek PjBL berjalan lancar. Tahap terakhir mencakup presentasi produk kepada pihak-pihak terkait dalam proyek PjBL yang disebut sebagai pemangku kepentingan (*Stakeholder*)

## **2. Langkah-Langkah Model Pembelajaran berbasis Proyek**

Altaftazani dkk. (2020) menyebutkan langkah-langkah model pembelajaran *Project Based Learning* adalah sebagai berikut:

- a. Membuka Pelajaran dengan Pertanyaan Menantang (*Start with the big question*)

Langkah pertama dalam PjBL adalah memulai dengan pertanyaan menantang atau “pertanyaan esensial” yang akan memandu seluruh proyek. Pertanyaan ini harus merangsang minat dan pemikiran peserta didik serta relevan dengan topik yang akan dipelajari.

- b. Merencanakan Proyek (*Design a Plan for the Project*).

Siswa dan guru bekerjasama dalam merencanakan proyek. Proses ini mencakup pembuatan pedoman, pemilihan aktivitas yang relevan untuk menjawab pertanyaan inti, mengintegrasikan berbagai mata pelajaran, dan memberikan informasi mengenai peralatan dan bahan yang diperlukan. Penting bagi perencanaan ini dilakukan secara kolaboratif

agar para siswa merasa memiliki keterlibatan dalam proyek tersebut.

c. Menyusun Jadwal Aktivitas (*Create Schedule*)

Siswa dan guru bekerja sama untuk merancang jadwal kegiatan guna menyelesaikan proyek. Batas waktu penyelesaian proyek harus terdefinisi dengan jelas, dan siswa akan diberikan arahan mengenai cara mengelola waktu. Dalam situasi tertentu, kolaborasi kelompok dilibatkan di luar jam pelajaran apabila proyek memerlukan waktu yang lebih lama.

d. Mengawasi Jalannya Proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*).

Pendidik memiliki peran sebagai mentor yang memantau dan mendukung peserta didik selama mereka bekerja pada proyek. Pendidik juga mengajarkan keterampilan bekerja dalam kelompok dan memberi arahan jika peserta didik melenceng dari tujuan proyek.

e. Penilaian Terhadap Produk yang Dihasilkan (*Assess the Outcome*).

Penilaian dilakukan untuk mengukur kualitas produk yang dihasilkan oleh peserta didik. Ini membantu pendidik mengevaluasi kemajuan peserta didik, memberikan umpan balik, dan merencanakan pembelajaran berikutnya. Penilaian produk biasanya dilakukan melalui presentasi di depan kelompok lain.

f. Evaluasi (*evaluate the experience*)

Setelah proyek diselesaikan, baik pendidik maupun peserta didik melakukan refleksi terhadap pengalaman pembelajaran tersebut. Tahap refleksi ini bisa dilakukan secara perorangan ataupun dalam kelompok. Para peserta didik diberi kesempatan untuk berbicara tentang perasaan mereka selama menjalani proyek serta pengalaman yang diperoleh selama proses tersebut.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek memberikan pengalaman pembelajaran yang mendalam. Model ini memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, bekerja sama dalam tim, dan mengaitkan pembelajaran dengan dunia nyata. Lebih dari itu, pendekatan ini juga mendorong kemampuan mandiri dan kemampuan dalam mengatasi masalah.

# BAB VI

## Pembelajaran Kolaboratif dan Jaringan

Kualitas pendidikan dan hasil belajar tidak dapat dipisahkan dari peran guru dalam merancang strategi pembelajaran yang inovatif. Kecenderungan guru dalam menggunakan pembelajaran konvensional mungkin dapat membuat siswa menjadi pasif. Oleh karena itu, guru dituntut mampu merancang pembelajaran yang inovatif. Pembelajaran inovatif ini diharapkan dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam mengembangkan pengetahuan yang relevan dengan materi pembelajaran.

Salah satu model yang dapat digunakan oleh guru adalah pembelajaran kolaboratif. Dengan menggunakan model pembelajaran ini, siswa dipersiapkan untuk kehidupan sosial dan dunia kerja dengan bekal pemikiran tingkat tinggi, kemampuan berkomunikasi, menjadi pemimpin, mampu memajemen diri, dan bertanggung jawab.

### **A. Keuntungan Pembelajaran Kolaboratif dalam Dunia Digital**

Pembelajaran adalah salah satu aspek penting dalam kehidupan siswa. Melalui pembelajaran, siswa dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mencapai tujuan hidup mereka. Namun,

pembelajaran tidak selalu berjalan lancar dan menyenangkan. Beberapa faktor seperti kurangnya motivasi, lingkungan yang tidak kondusif, dan metode pembelajaran yang kaku dapat menjadi hambatan bagi siswa untuk belajar dengan baik. Maka di sinilah peran teknologi dalam pembelajaran menjadi sangat penting. Teknologi memiliki peran penting dalam pembelajaran masa kini baik bagi guru maupun siswa. Teknologi dalam pembelajaran mampu memberikan fasilitas berupa kemudahan akses informasi yang menunjang belajar bagi siswa, sedangkan bagi guru, teknologi memberikan fasilitas perangkat media pembelajaran sehingga meningkatkan kemampuan pedagogis dalam mengajar dan menciptakan pembelajaran yang interaktif dan aktif (Budiman, 2017). Dengan demikian, selain berkonsentrasi pada aspek kognitif, tetapi guru juga perlu mencerdaskan kemampuan sosial siswa. Usaha yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan pembelajaran interaktif dan kolaboratif yang diintegrasikan dengan teknologi (Mahsus & Latipah, 2021).

Pembelajaran kolaboratif adalah suatu pendekatan pembelajaran dimana para peserta didik bekerja bersama dalam suatu kelompok atau tim untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dalam pembelajaran kolaboratif, interaksi antara peserta didik diarahkan untuk kerjasama, komunikasi, pemecahan masalah bersama, dan pengembangan keterampilan sosial. Sedangkan dalam perbandingan dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran

kolaboratif menekankan pada tanggung jawab bersama dan kontribusi aktif dari setiap anggota kelompok.

Pembelajaran kolaboratif pada dasarnya menekankan kerjasama atau kolaborasi dari dua peserta didik atau lebih dalam meningkatkan pengalaman belajar dan mencapai tujuan belajar. Selain meningkatkan hasil belajar siswa, penerapan pembelajaran kolaboratif dapat memberikan keuntungan bagi peserta didik berupa pengalaman belajar yang diperoleh dari teman lainnya. Pembelajaran kolaboratif juga memungkinkan terjadinya interaksi antar peserta didik menjadi lebih terarah karena memiliki tujuan belajar yang sama. Peserta didik juga menjadi lebih termotivasi dan semangat memperoleh pengetahuan baru.

Sesuai dengan teori pembelajaran sosial dan pandangan sosio konstruktivis yang berkaitan dengan pembelajaran, pembelajaran kolaboratif menekankan fokus pada peserta didik. Selain itu, penerapan pembelajaran kolaboratif diharapkan dapat meningkatkan kompetensi peserta didik dalam melakukan *critical thinking*, *communication*, *creativity*, dan *collaboration*.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa pembelajaran kolaboratif berpengaruh terhadap hasil belajar dan prestasi belajar siswa (Mahendra et al., 2018; Marhamah et al., 2017; Muttaqin et al., 2018). Pembelajaran kolaboratif menjadi sebuah alternatif pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Susanti et al., 2017), berbeda dengan pembelajaran konvensional (Diana et al., 2019).

Pembelajaran kolaboratif banyak memberikan manfaat dalam era digital antara lain:

### **1. Meningkatkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi**

Dalam pembelajaran kolaboratif memungkinkan siswa berinteraksi secara aktif dengan rekan mereka yang dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi, beradaptasi, dan bekerja dalam tim. Pembelajaran kolaboratif dalam platform digital memungkinkan siswa terlibat dalam diskusi online, proyek kolaboratif, dan berbagi ide.

### **2. Mendorong kreativitas dan inovasi**

Pembelajaran kolaboratif memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk saling berbagi ide, berpikir kritis, dan memecahkan masalah bersama-sama. Kolaborasi antar peserta didik dengan latar belakang yang berbeda dapat mendorong berpikir kreatif dan inovatif dalam mencari solusi yang efektif.

### **3. Meningkatkan keterampilan teknologi dan digital**

Kemampuan untuk menggunakan alat dan teknologi digital menjadi sangat penting di era digital. Pembelajaran kolaboratif di platform digital memberikan peserta didik kesempatan untuk meningkatkan keterampilan teknologi digital. Alat kolaboratif dan platform pembelajaran online yang dapat dimanfaatkan antara lain Google Drive, Zoom dan lainnya untuk berkomunikasi, berbagi dokumen.

#### **4. Meningkatkan pemahaman dan aplikasi materi pembelajaran**

Pembelajaran kolaboratif memungkinkan siswa saling mendukung dalam memahami dan menerapkan aplikasi materi pembelajaran. Diskusi kelompok, penyelesaian tugas bersama dapat membantu memperdalam pemahaman materi pembelajaran.

#### **B. Peran Jejaring Sosial dan Platform Kolaboratif dalam Pendidikan**

Dalam beberapa tahun terakhir, media sosial telah memainkan peran yang semakin signifikan dalam pendidikan. Cara institusi pendidikan terlibat dengan peserta didik telah berubah secara signifikan berkat media sosial yang menawarkan pertukaran pengetahuan, meningkatkan akses ke sumber daya pendidikan, dan memudahkan peserta didik untuk bekerjasama. Lingkungan komunikasi dan interaksi dalam pendidikan telah berubah sebagai akibat dari media sosial. Institusi pendidikan menawarkan platform yang memungkinkan komunikasi, berbagi informasi, dan interaksi antara peserta didik dengan tenaga kependidikan. Beberapa fungsi utama jejaring sosial dalam pendidikan adalah sebagai berikut (Arlina et al., 2023):

1. Komunikasi langsung dan keterlibatan dengan peserta didik melalui platform media sosial.
2. Pembelajaran dan berbagi informasi. Institusi pendidikan dan tenaga pendidik dapat membuat sumber daya pendidikan seperti presentasi, publikasi akademik, dan materi

pembelajaran tersedia bagi peserta didik melalui media sosial.

3. Pemasaran dan rekrutmen untuk menarik calon peserta didik. Institusi pendidikan mengadopsi media sosial sebagai alat pemasaran.
4. Media sosial sangat penting untuk membantu peserta didik mengembangkan jaringan profesional.
5. Peserta didik dapat menyuarakan pendapat, kebebasan berekspresi dan aktivisme, dan mempromosikan penyebab signifikan melalui media sosial.

Menurut penelitian, media sosial dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dengan memberi mereka tempat untuk berinteraksi, berkolaborasi, dan bertukar pikiran (Junco, 2012). Penggunaan media sosial dan platform kolaboratif untuk belajar menawarkan beberapa keuntungan penting sebagai berikut (Hew & Cheung, 2013):

1. Media sosial dapat meningkatkan partisipasi siswa yang terlibat dalam pembelajaran. Siswa dapat terlibat dalam debat, berbagi ide dan materi melalui platform seperti papan diskusi, kelompok belajar, atau ruang kelas virtual. Akibatnya, siswa lebih termotivasi dan terdorong untuk belajar bersama.
2. Akses mudah dan cepat ke sumber daya pendidikan. Siswa dapat menggunakan media sosial untuk mengakses berbagai sumber daya instruksional dengan cepat dan mudah. Melalui platform media sosial institusi pendidikan dapat menyebarkan sumber daya instruksional, e-book, dan lain-lain.

3. Kolaborasi dan pembelajaran bersama. Media sosial membantu peserta didik dan tenaga pendidik bekerja sama. Siswa dapat berkolaborasi dalam proyek kelompok, berdiskusi, dan saling membantu dalam memahami materi dengan menggunakan media sosial. Hal ini dapat mempromosikan pembelajaran kolaboratif dan memperluas perspektif siswa.
4. Media sosial menawarkan suasana untuk pendidikan berkelanjutan. Peserta didik dapat tetap berhubungan dengan pihak lain melalui media sosial.
5. Penggunaan media sosial di kelas membantu dalam pengembangan keterampilan digital. Peserta didik mendapatkan pengetahuan tentang bagaimana mengatur informasi, bekerja sama secara digital.

Penggunaan media sosial dalam pendidikan tidak hanya memiliki kelebihan tetapi juga memiliki kekurangan. Penggunaan media sosial sebagai alat untuk belajar di institusi akademik juga masih menghadapi beberapa tantangan, salah satunya antara lain tidak adanya aturan yang mengatur konten yang dibagikan pengguna yang dapat menyebarkan informasi palsu. Oleh karena itu, tenaga pendidik dan peserta didik harus bersinergi mengembangkan platform digital yang dapat meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar dengan memanfaatkan media sosial.

### **C. Studi Kasus Penggunaan Platform Kolaboratif dalam Lingkungan Pendidikan**

Dalam pembelajaran kolaboratif, semua peserta didik berkontribusi dalam melakukan tugas, dan mereka bekerja sama. Dalam konteks ini, bekerja sama dapat disebut bentuk interaksi yang berbeda, seperti tatap muka serta interaksi berbasis web. Pembelajaran kolaboratif merupakan interaksi antara beberapa peserta didik yang berada pada beberapa tingkat pemahaman. Dalam melaksanakan tugas secara kerjasama, peserta didik dapat menyetujui dan mendistribusikan elemen tugas ke seluruh anggota kelompok agar mereka dapat bekerja dan menyelesaikan setiap komponen secara independen. Mereka kemudian dapat mengirim sub tugas yang telah selesai dikerjakan kepada anggota lain melalui alat komunikasi yang bersifat sinkron atau asinkron (Hamzah, 2015). Media berbasis komputer dapat mendukung gaya pengajaran dan mode interaksi yang berbeda. Menurut Hamzah (2015) peserta didik lebih termotivasi untuk belajar secara kolaboratif melalui komputer daripada mengikuti kuliah secara tradisional, meskipun semua ini tergantung pada strategi mengajar dan pemberian tugas untuk memotivasi peserta didik agar berkolaborasi atau bekerja sama.

Media pembelajaran yang diciptakan memiliki beragam variasi seperti buku, modul, gambar, grafis, audio visual dan media berbasis komputer untuk mencapai tujuan pembelajaran. Aplikasi jejaring sosial juga dimanfaatkan sebagai media pembelajaran kolaboratif untuk

meningkatkan hasil belajar yang maksimal. Alat-alat bersifat elektronik yang mendukung pembelajaran kolaboratif yaitu e-mail, forum diskusi, kolaborasi teks tertunda dan berbagi file, brainstorming ide, dan kolaborasi grafis atau teks. Pembelajaran kolaboratif berbasis internet baru-baru ini tumbuh secara signifikan dalam dunia akademis karena peserta didik memiliki kemungkinan untuk terus belajar. Aplikasi jejaring sosial yang dimanfaatkan sebagai media pembelajaran kolaboratif memiliki keuntungan seperti fleksibilitas yang melampaui pendidikan tradisional dan kemudahan interaksi dalam proses pembelajaran untuk menciptakan pembelajaran yang lebih efisien. Beberapa keuntungan menggunakan media sosial dalam pembelajaran kolaboratif antara lain membantu satu sama lain jika diperlukan, bertukar sumber daya dan dokumen, mengklatifikasi pengetahuan yang kompleks, dan berbagi pengetahuan. Akan tetapi, penggunaan media sosial dalam pembelajaran kolaboratif juga sangat terbatas, terutama terbatas pada lingkungan belajar formal.

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Arliana et al. (2015) yaitu penggunaan media sosial sebagai sarana pembelajaran di perguruan tinggi dengan menggunakan studi kasus. Menurut hasil penelitian Arliana et al. (2015) peserta didik mendapatkan banyak keuntungan dari menggunakan media sosial untuk belajar. Peserta didik menyatakan bahwa media sosial memungkinkan mereka untuk berkomunikasi lebih aktif dengan guru dan teman lainnya, mendapatkan

pemahaman yang lebih dalam tentang materi pelajaran dan proyek kelompok dibuat lebih kolaboratif sebagai hasilnya. Penggunaan media sosial dan platform kolaboratif memiliki banyak manfaat, tetapi juga memiliki kelemahan tertentu. Salah satu kelemahan yang dialami oleh peserta didik adalah kesulitan mengatur waktu karena penggunaan media sosial yang berlebihan dapat menghambat pembelajaran. Berdasarkan studi kasus penelitian yang telah dilakukan oleh Arliana et al. (2015) ada beberapa saran penggunaan media sosial atau platform kolaboratif dalam pembelajaran di lingkungan pendidikan, yaitu institusi pendidikan terlebih dahulu menetapkan kebijakan dan prosedur yang tepat terkait penggunaan media sosial atau platform kolaboratif untuk tujuan pendidikan, institusi pendidikan harus terus menciptakan metode dan kebijakan yang sesuai untuk mengatasi isu-isu terkini dan memaksimalkan potensi penggunaan media sosial sebagai sarana pembelajaran. Etika penggunaan media sosial dan kebijakan privasi harus dipatuhi oleh peserta didik dan tenaga pendidik. Selain itu, diperlukan pelatihan dan pembinaan agar peserta didik dan tenaga pendidik menggunakan media sosial secara efektif. Jika hal-hal tersebut sudah dilaksanakan dengan baik, maka akibatnya penggunaan media sosial dan platform kolaboratif dapat meningkatkan pengalaman belajar peserta didik dan meningkatkan standar pendidikan di era digital.

## A. Pengenalan Pembelajaran Berbasis Game

Pada bab sebelumnya Anda mempelajari Definisi Inovasi Pembelajaran (lihat Bab 1), Teori Pembelajaran dan Inovasi (lihat Bab 2), Tren Teknologi dalam Pendidikan (lihat Bab 3), Desain Pembelajaran Kreatif (lihat Bab 4), Pembelajaran Berbasis Proyek (lihat Bab 5), dan Pembelajaran Kolaboratif dan Jaringan (lihat Bab 6). Pada bab ini, Anda akan mengenal Pembelajaran Berbasis Game.

Pertama-tama, apa itu pembelajaran berbasis game? Menurut penelitian yang dikompilasi dalam artikel Educational Psychologist tentang dasar-dasar pembelajaran berbasis game dalam pendidikan, istilah ini merujuk pada "jenis permainan dengan hasil pembelajaran yang telah ditentukan." Namun, penulis-penulis Jan L. Plass, Bruce D. Homer, dan Charles K. Kinzer juga mencatat bahwa proses desain permainan pendidikan ini memerlukan keseimbangan antara materi pelajaran itu sendiri dengan tujuan menciptakan pengalaman bermain yang menyenangkan. Permainan telah menyertai peradaban manusia selama ribuan tahun, menawarkan hiburan dan peluang berharga untuk meningkatkan keterampilan mental. Permainan strategi seperti xiangqi, mancala, dan catur adalah contoh nyata bagaimana budaya di Dunia telah

mengadopsi permainan sebagai bagian penting dari kehidupan sehari-hari. Tapi permainan adalah lebih dari sekadar hiburan; budaya Yunani dan Romawi kuno memahami potensi pembelajaran yang terkandung dalam permainan, menggunakannya sebagai alat pendidikan yang efektif.

Selama puluhan tahun, para psikolog telah menghargai peran penting permainan dalam perkembangan kognitif dan pembelajaran. Salah satu tokoh terkemuka dalam psikologi perkembangan, Jean Piaget, secara terkenal menghubungkan permainan dengan perkembangan kognitif anak-anak. Dalam pandangannya, permainan adalah cara alami bagi anak-anak untuk memahami dunia di sekitar mereka. Pendekatan modern terhadap pembelajaran berbasis game muncul sebagai evolusi dari konsep bermain dalam konteks pendidikan. Seiring dengan perkembangan teknologi, permainan video menjadi pusat perhatian. Buku berjudul "Mind at Play" karya Geoffrey dan Elizabeth Loftus adalah salah satu kontribusi awal dalam psikologi permainan video. Mereka menggali elemen-elemen yang membuat permainan video begitu menarik dan menekankan pentingnya menjaga keseimbangan antara memberikan hadiah kepada pemain dan memberikan tantangan yang sesuai. Wawasan mereka, yang diterbitkan empat puluh tahun yang lalu, masih sangat relevan dengan permainan video populer saat ini, meskipun permainan tersebut jauh berbeda dari yang ada pada awal abad ke-20.

Sejarah pembelajaran berbasis game adalah cerita yang penuh inovasi dan pengembangan konstan. Momen-momen penting dalam perkembangannya selama abad ke-20 dan ke-21 mencerminkan bagaimana kita terus menyesuaikan pendekatan pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan siswa modern. Meskipun tidak mungkin merangkum seluruh sejarah ini dalam satu bab ini, Penulis dapat mengidentifikasi beberapa titik kunci yang membentuk arah pembelajaran berbasis game saat ini. Dengan terus berinovasi dan memanfaatkan teknologi, game dapat menjembatani kesenjangan antara permainan dan pendidikan, menciptakan pengalaman pembelajaran yang menarik dan efektif bagi generasi mendatang. Berikut adalah permainan pendidikan dari beberapa dekade telah mengalami evolusi yang signifikan dalam memengaruhi cara siswa belajar dan berkembang.

1. Pada tahun 1960-an, *The Sumerian Game*, diciptakan oleh Mabel Addis, adalah permainan komputer pendidikan pertama yang membuka jalan bagi perkembangan permainan video pendidikan. Ini adalah latihan strategis yang berfokus pada sejarah Sumeria kuno.
2. Pada tahun 1970-an, *The Oregon Trail* menjadi fenomena dengan mengajak siswa untuk memimpin gerobak penjelajah ke Oregon, menggabungkan pembelajaran sejarah dengan pengalaman bermain yang menarik.
3. Pada 1980-an, CD-ROM memungkinkan permainan edutainment berkembang dengan grafis yang lebih baik. Permainan seperti

Reader Rabbit dan Where in the World is Carmen Sandiego? mengajarkan keterampilan seperti membaca, mengeja, dan geografi.

4. Di tahun 1990-an, World Wide Web memungkinkan akses lebih mudah ke permainan pendidikan online. Civilization menjadi contoh permainan yang mengajarkan sejarah dan strategi.
5. Pada tahun 2000-an, Brain Age memasuki arena permainan pendidikan dengan tugas-tugas untuk melatih otak. Roblox memperkenalkan konsep bermain sambil belajar dengan menggunakan kode dalam permainan. Scratch membantu siswa belajar pemrograman secara interaktif.
6. Di 2010-an, Minecraft memungkinkan siswa untuk mengungkapkan kreativitas dan keterampilan pemecahan masalah dalam pengaturan dunia terbuka.
7. Melangkah ke 2020-an, teknologi seperti aplikasi seluler, VR, dan AR terus mengubah permainan pendidikan. Permainan seperti Duolingo dan Kahoot! semakin populer di kalangan siswa. eSports juga memasuki dunia pendidikan, mengajarkan keterampilan kompetitif dan kerja tim.

Permainan pendidikan terus menjadi alat yang kuat untuk melibatkan siswa, memotivasi pembelajaran, dan mengembangkan keterampilan kognitif dan sosial mereka. Harapannya adalah untuk melihat lebih banyak inovasi dan pengembangan dalam permainan pendidikan yang

akan terus memperkaya pengalaman pendidikan di masa mendatang khususnya di Indonesia.

## **B. Teori Pembelajaran Berbasis Game**

Dalam penelitian yang diterbitkan di *Journal of Computer Assisted Learning* oleh Wu, Hsiao, Wu, Lin, dan Huang (2012), berjudul "Investigating the learning-theory foundations of game-based learning: a meta-analysis," ditekankan pentingnya membangun dasar teori pembelajaran dalam konteks pembelajaran berbasis game. Mereka menyelidiki penggunaan dan pengembangan teori pembelajaran dalam perancangan permainan komputer pendidikan berdasarkan empat jenis teori pembelajaran: behaviorisme, kognitivisme, humanisme, dan konstruktivisme. Penelitian ini menggunakan metode meta-analisis untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang pengaruh dan implikasi temuan mereka. Dalam penelitian yang dipublikasikan di *Computers in Human Behavior* oleh Qian dan Clark (2016), berjudul "Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research," dibahas pentingnya permainan sebagai alat untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 pada siswa. Mereka mengidentifikasi bahwa game dapat memengaruhi perkembangan keterampilan abad ke-21 siswa, meskipun masih sedikit yang diketahui tentang dampaknya secara mendalam. Plass, Homer, dan Kinzer (2015) dalam *Educational Psychologist* menguraikan dasar-dasar pembelajaran berbasis game. Mereka menjelaskan teori-teori yang mendeskripsikan pembelajaran

melalui permainan dan elemen-elemen desain permainan yang memfasilitasi pembelajaran dengan melibatkan kognitif, perilaku, afektif, dan keterlibatan sosial pembelajar dengan materi pelajaran. Dalam buku "Assessment in game-based learning: Foundations, innovations, and perspectives" yang disusun oleh Ifenthaler, Eseryel, dan Ge (2012), dibahas pentingnya evaluasi dalam pembelajaran berbasis game. Mereka mengidentifikasi metode evaluasi yang berbeda dalam pembelajaran berbasis game, termasuk skoring permainan, evaluasi eksternal, dan evaluasi terintegrasi dalam permainan. Penelitian yang dilakukan oleh Ke, Xie, dan Xie (2016) dan dipublikasikan di British Journal of Educational Technology berjudul "Game-based learning engagement: A theory-and data-driven exploration," menjelaskan bagaimana keterlibatan dalam pembelajaran berbasis game dapat dilihat dari perspektif teori dan data. Mereka merinci bagaimana keterlibatan dalam pembelajaran berbasis game berkembang dari keterlibatan afektif hingga keterlibatan berbasis aksi permainan. Terakhir, referensi dari Wali (2022) dalam buku "Riset Operasi" pada bab tentang Teori Game menjelaskan bahwa Teori Game adalah kerangka kerja yang membantu pemahaman interaksi pengambil keputusan. Teori ini telah diterapkan dalam berbagai situasi, termasuk menganalisis koalisi politik, bisnis, perilaku pengguna, dan banyak lagi.

Teori Pembelajaran Berbasis Game adalah pondasi yang penting untuk memahami bagaimana

permainan dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dalam dunia pendidikan. Bab ini akan membahas berbagai teori dan kerangka kerja yang mendukung pengembangan permainan pendidikan. Anda akan memperkenalkan dan menguraikan konsep-konsep kunci seperti behaviorisme, kognitivisme, humanisme, dan konstruktivisme dalam konteks pembelajaran melalui permainan. Teori Pembelajaran Berbasis Game (game-based learning) memiliki peran sentral dalam menggambarkan bagaimana permainan dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dalam dunia pendidikan yang terus berkembang. Bab ini akan memperdalam pemahaman kita tentang teori-teori ini serta kerangka kerja yang mendukung pengembangan permainan pendidikan yang bermutu. Kami akan memperkenalkan dan mengurai konsep-konsep kunci seperti behaviorisme, kognitivisme, humanisme, dan konstruktivisme dalam konteks pembelajaran melalui permainan. Pemahaman mendalam tentang teori-teori ini akan memberikan landasan yang kuat dan terpercaya bagi para pengembang permainan pendidikan dalam merancang pengalaman pembelajaran yang optimal.

Tentunya, pemahaman yang lebih dalam tentang keterkaitan antara teori-teori ini dan desain permainan akan membantu menghasilkan permainan pendidikan yang lebih efektif dan memikat. Hal ini tidak hanya akan mendukung perkembangan keterampilan dan pengetahuan siswa secara efisien, tetapi juga akan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar. Selain itu,

penggunaan yang bijaksana dari teori-teori ini dalam permainan pendidikan dapat membantu membentuk pemahaman yang mendalam dan berkelanjutan, yang dapat mengubah cara siswa memandang dan menghadapi tantangan pembelajaran.

Dengan merangkum teori-teori ini dalam konteks permainan, kita dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang dinamis, responsif, dan menarik. Ini berarti bahwa guru dan pengembang permainan pendidikan memiliki alat yang kuat untuk membentuk masa depan pembelajaran, yang akan semakin relevan dan efektif dalam menghadapi tuntutan dunia yang terus berubah. Oleh karena itu, pembahasan tentang Teori Pembelajaran Berbasis Game bukan hanya merupakan topik akademis semata, tetapi juga merupakan langkah yang krusial dalam perbaikan berkelanjutan dalam sistem pendidikan.

### **C. Desain Game Pendidikan**

Desain Game Pendidikan adalah sebuah disiplin yang krusial dalam pengembangan permainan yang bertujuan untuk memfasilitasi proses pembelajaran. Ini adalah proses yang sangat strategis dan kreatif yang melibatkan pengembang, perancang grafis, penulis konten, dan ahli pendidikan. Desain game pendidikan tidak hanya tentang membuat permainan yang menyenangkan; ini juga berfokus pada menciptakan pengalaman pembelajaran yang kuat, mendalam, dan efektif bagi para pemainnya. Salah satu langkah awal dalam desain game pendidikan adalah

mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Ini melibatkan pemahaman yang mendalam tentang materi pelajaran yang akan diajarkan dan kompetensi yang ingin dikembangkan oleh siswa. Pengembang permainan harus memiliki pemahaman yang kuat tentang apa yang ingin mereka sampaikan kepada pemain dan bagaimana hal itu dapat dicapai melalui interaksi dalam permainan. Desain Game Pendidikan (Educational Game Design) adalah suatu proses yang kompleks dan strategis dalam menciptakan permainan yang dirancang khusus untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang bermakna. Fokus utama dari desain game pendidikan adalah menggabungkan unsur-unsur permainan yang menarik dengan tujuan pendidikan yang jelas dan terdefinisi. Dalam desain game pendidikan, ada beberapa prinsip penting yang harus diperhatikan:

1. Tujuan Pembelajaran yang Jelas: Setiap permainan pendidikan harus memiliki tujuan pembelajaran yang jelas dan terukur. Desainer harus memahami apa yang ingin dicapai oleh pemain setelah menyelesaikan permainan ini. Misalnya, apakah permainan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman matematika, keterampilan pemecahan masalah, atau pemahaman sejarah.
2. Pengalaman Pengguna yang Menarik: Permainan pendidikan harus menarik dan menyenangkan untuk dimainkan. Ini mencakup aspek-aspek seperti grafik, suara, tantangan yang menantang, dan kemampuan

pemain untuk melibatkan diri dalam permainan. Semakin menarik permainan, semakin besar kemungkinan pemain untuk tetap terlibat.

3. Adaptasi dan Personalisasi: Desainer permainan pendidikan harus mempertimbangkan kemampuan dan tingkat pengetahuan pemain. Beberapa permainan dapat disesuaikan dengan tingkat individu pemain atau memberikan pilihan kepada pemain untuk menyesuaikan pengalaman mereka sesuai dengan gaya belajar mereka.
4. Umpan Balik yang Konstruktif: Permainan pendidikan harus memberikan umpan balik yang bermakna dan konstruktif kepada pemain. Ini membantu pemain memahami di mana mereka melakukan kesalahan dan bagaimana mereka dapat memperbaikinya. Umpan balik yang baik juga dapat meningkatkan motivasi pemain.
5. Kemajuan yang Terukur: Desain game pendidikan harus memungkinkan pemantauan kemajuan pemain. Ini memungkinkan guru atau orang tua untuk melacak perkembangan pemain dan menyesuaikan pembelajaran lebih lanjut.
6. Kreativitas dan Inovasi: Desainer permainan pendidikan juga harus menjadi kreatif dan inovatif dalam menciptakan permainan yang efektif. Ini termasuk penggunaan teknologi terbaru, konsep desain yang unik, dan pendekatan yang segar terhadap topik pembelajaran.

7. Kesesuaian dengan Kurikulum: Permainan pendidikan harus sesuai dengan kurikulum atau tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Ini memastikan bahwa waktu yang diinvestasikan dalam bermain permainan juga mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang lebih luas.
8. Evaluasi dan Perbaikan Berkelanjutan: Setelah permainan diluncurkan, evaluasi berkelanjutan dan perbaikan perlu dilakukan. Ini berarti mendengarkan umpan balik dari pemain, guru, atau ahli pendidikan, dan melakukan perubahan yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas permainan.

Secara keseluruhan, desain game pendidikan adalah campuran yang rumit antara seni dan sains, yang bertujuan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang mendalam, menarik, dan efektif bagi pemain. Dengan mematuhi prinsip-prinsip desain yang kuat, permainan pendidikan dapat menjadi alat yang berharga dalam meningkatkan pendidikan dan pengembangan kemampuan individu.

#### **D. Jenis-Jenis Game Pendidikan**

Game pendidikan telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir, dan ada berbagai jenis permainan pendidikan yang dirancang untuk memenuhi berbagai tujuan pembelajaran. Berikut adalah beberapa jenis game pendidikan yang umum dijumpai:

1. Game Pembelajaran Interaktif: Jenis game ini adalah yang paling umum dalam konteks pendidikan. Mereka mencakup berbagai mata pelajaran seperti matematika, ilmu pengetahuan, bahasa, sejarah, dan lainnya. Game ini biasanya menyajikan materi pembelajaran dalam bentuk yang interaktif dan mengajak pemain untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.
2. Simulasi Pendidikan: Simulasi adalah jenis permainan yang merancang situasi dunia nyata atau skenario tertentu untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep atau proses tertentu. Mereka sering digunakan dalam pelatihan profesional, ilmu pengetahuan, dan pemahaman konsep teknis yang kompleks.
3. Game Tebak-Tebakan (Quiz Games): Permainan tebak-tebakan biasanya berfokus pada pengujian pemahaman dan pengetahuan pemain. Mereka bisa berbentuk kuis sederhana atau permainan berbasis tantangan yang menantang pemain untuk menjawab pertanyaan dengan benar.
4. Permainan Berbasis Proyek (Project-Based Games): Jenis game ini memungkinkan pemain untuk bekerja pada proyek tertentu yang melibatkan pemecahan masalah, desain, atau penelitian. Mereka sering digunakan untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi, pemecahan masalah, dan pemikiran kreatif.
5. Permainan Simulasi Sosial: Permainan ini fokus pada pengembangan keterampilan sosial, seperti kerja tim, negosiasi, dan komunikasi.

- Mereka dapat memungkinkan pemain untuk berinteraksi dengan karakter dalam dunia maya dan menghadapi tantangan sosial yang realistis.
6. Permainan Pelatihan Profesional (Serious Games): Jenis permainan ini dirancang untuk melatih atau menguji keterampilan profesional atau industri tertentu. Mereka sering digunakan dalam pelatihan militer, kedokteran, bisnis, dan sektor-sektor lainnya untuk meningkatkan keterampilan individu dalam lingkungan yang aman dan terkendali.
  7. Permainan Penyadaran (Awareness Games): Jenis permainan ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran tentang isu-isu sosial, lingkungan, atau kesehatan. Mereka sering digunakan untuk mempromosikan perubahan perilaku yang positif.
  8. Permainan Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR): Teknologi AR dan VR digunakan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang mendalam dan immersif. Pemain dapat berinteraksi dengan dunia maya dan mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep-konsep tertentu.
  9. Permainan Pembelajaran Bahasa Asing: Jenis permainan ini membantu pemain mempelajari bahasa asing dengan cara yang interaktif dan menyenangkan. Mereka sering memanfaatkan gamifikasi untuk meningkatkan motivasi pemain.

Jenis-jenis game pendidikan ini memberikan berbagai pendekatan yang berbeda dalam

pembelajaran. Pilihan jenis permainan yang tepat tergantung pada tujuan pembelajaran, tingkat pemain, dan subjek yang ingin diajarkan. Dengan variasi yang luas ini, game pendidikan terus berkembang dan menjadi alat yang berharga dalam meningkatkan proses pembelajaran.

### **E. Implementasi Pembelajaran Berbasis Game**

Penggunaan permainan sebagai alat pembelajaran telah menjadi pendekatan yang semakin populer dalam dunia pendidikan. Implementasi pembelajaran berbasis game (game-based learning) melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan efektivitasnya. Berikut adalah tahapan dan pertimbangan utama dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis game. Games menjadi salah satu elemen penting dalam model pembelajaran fun learning saat ini. Anak-anak menjadi lebih tertarik, termotivasi, dan bersemangat dalam mengikuti proses belajar ketika pembelajaran disajikan dalam bentuk permainan. Hal ini tentu akan meningkatkan potensi pemahaman materi oleh siswa. Namun, perlu diingat bahwa penggunaan games harus seimbang dan sesuai dengan konteks pembelajaran. Games harus digunakan sebagai sarana untuk menyampaikan materi pembelajaran, bukan sebaliknya.

Dalam model pengajaran yang semakin modern, seperti hybrid learning, sekolah online, atau flipped classroom, guru memiliki kesempatan untuk memanfaatkan teknologi dan internet dalam pembuatan game pembelajaran. Anda tidak perlu

menguasai bahasa pemrograman tertentu; banyak website pembuat game online tersedia baik yang gratis maupun berbayar yang dapat dimanfaatkan oleh guru. Selain itu, beberapa aplikasi berbasis internet yang pada awalnya digunakan untuk membuat ulangan online juga dapat dimanfaatkan untuk menciptakan game pembelajaran yang menarik. Dalam hal ini, guru perlu memiliki inovasi dan kreativitas tinggi, terutama jika menghadapi keterbatasan finansial. Aplikasi dan website berikut adalah beberapa contoh yang dapat digunakan untuk membuat game pembelajaran yang menarik; Blockly, Scratch, Wordwall, Gamilab, ProProfs Games and Puzzles, Baamboozle, dan PowerPoint dan sebagainya.

Selain menggunakan aplikasi dan website di atas, ada juga perangkat lunak desain game yang lebih canggih yang dapat digunakan oleh mereka yang memiliki minat dalam pembuatan game yang lebih kompleks. Beberapa perangkat lunak desain game terbaik termasuk:

1. GDevelop: Perangkat lunak pengembangan game gratis dan open-source yang cocok untuk membuat game untuk berbagai platform.
2. Unity: Perangkat lunak pengembangan game populer yang mendukung pembuatan game 2D dan 3D untuk berbagai platform.
3. Autodesk: Suite perangkat lunak desain 3D yang dapat digunakan untuk menciptakan grafik, animasi, dan karakter game.
4. Stencyl: Perangkat lunak pengembangan game dengan antarmuka drag-and-drop untuk membuat game 2D.

5. Construct 2: Perangkat lunak pengembangan game 2D dengan antarmuka drag-and-drop dan dukungan untuk game HTML5.
6. Twine: Perangkat lunak desain game yang digunakan untuk menciptakan game interaktif berbasis teks.
7. GameSalad: Perangkat lunak pengembangan game dengan antarmuka drag-and-drop untuk menciptakan game 2D.
8. GameMaker Studio 2: Perangkat lunak pengembangan game untuk menciptakan game 2D dan 3D dengan visual scripting system.
9. RPG Maker: Perangkat lunak untuk menciptakan game peran (RPG) dengan antarmuka drag-and-drop.
10. GameFroot: Perangkat lunak pengembangan game 2D dengan antarmuka drag-and-drop yang dapat digunakan secara online.

Perangkat-perangkat di atas menawarkan berbagai fitur dan kemampuan untuk menciptakan game 2D dan 3D, serta game interaktif berbasis teks. Mereka juga mendukung berbagai platform, termasuk Windows, Mac, Linux, Android, dan iOS. Beberapa di antaranya adalah perangkat lunak gratis dan open-source, sementara yang lain memerlukan langganan atau pembelian sekali bayar. Penting untuk memilih perangkat yang paling sesuai dengan kebutuhan, anggaran, dan tingkat keahlian dalam pengembangan game. Secara keseluruhan, perangkat pengembangan game semakin mudah diakses dalam beberapa tahun terakhir, dengan berbagai alat tersedia untuk

memenuhi berbagai kebutuhan dan anggaran. Dari alat gratis dan open-source hingga perangkat lunak berbayar yang kuat, ada perangkat pengembangan game untuk setiap tingkat keahlian. Dengan perangkat yang tepat dan sumber daya yang tersedia online, siapa pun dapat membuat game yang menarik dan seru yang dapat dinikmati oleh pemain di seluruh dunia.

#### **F. Masa Depan Pembelajaran Berbasis Game**

Masa depan pembelajaran berbasis game menjanjikan penggunaan teknologi seperti Realitas Virtual (VR) dan Augmented Reality (AR) untuk pengalaman belajar yang lebih immersif, personalisasi pembelajaran yang lebih baik, penekanan pada kerja sama dan kompetisi antar siswa, integrasi yang lebih erat dengan kurikulum sekolah, dan pengukuran kemajuan yang lebih akurat. Kemajuan dalam kreativitas dan desain game pendidikan akan terus berkembang, sementara pentingnya menjaga keseimbangan waktu layar juga akan diperhatikan. Industri game pendidikan akan menciptakan peluang karier yang lebih banyak, dan game pembelajaran akan digunakan dalam pendidikan sepanjang kehidupan, termasuk dalam pendidikan profesional di berbagai bidang. Dengan inovasi yang terus muncul, pembelajaran berbasis game akan mengubah cara kita mengajar dan belajar menjadi lebih menarik dan efektif.

Berdasarkan beberapa yang telah dipelajari dari Bab ini, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis game memiliki peran yang sangat penting dalam dunia pendidikan saat ini. Teori Pembelajaran Berbasis Game memberikan fondasi yang kokoh dalam merancang permainan pendidikan yang efektif. Melalui pemahaman teori-teori seperti behaviorisme, kognitivisme, humanisme, dan konstruktivisme, guru dan pengembang permainan dapat merancang pengalaman pembelajaran yang lebih baik. Selain itu, kita telah menjelajahi berbagai jenis game pendidikan yang memiliki karakteristik unik dan tujuan yang beragam. Jenis-jenis game ini mencakup permainan untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21, permainan interaktif untuk berpikir kritis, hingga permainan yang memungkinkan siswa mengembangkan kreativitas mereka. Dengan memahami perbedaan ini, kita dapat memilih game yang paling sesuai dengan tujuan pembelajaran kita.

Kreativitas dalam desain game juga telah menjadi fokus dalam pembicaraan kita. Elemen-elemen seperti tantangan, tanggapan, dan umpan balik memiliki peran penting dalam menjadikan game pendidikan menarik dan efektif. Guru dan pengembang permainan perlu mengintegrasikan elemen-elemen ini dengan baik dalam desain mereka. Guru dan orang tua dapat memanfaatkan berbagai perangkat lunak dan aplikasi untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang menarik bagi siswa. Namun, penting juga untuk menjaga keseimbangan dalam penggunaan

teknologi dan memastikan anak-anak tidak kehilangan kontak dengan pembelajaran yang berbasis pada interaksi sosial dan lingkungan fisik. Kolaborasi antara guru dan orang tua juga muncul sebagai faktor penting. Dengan pemantauan aktif, bimbingan, dan pemahaman bersama mengenai penggunaan game dalam kurikulum sekolah, kita dapat memaksimalkan manfaat dari pembelajaran berbasis game. Terakhir, pentingnya aturan untuk guru dan orang tua tidak boleh diabaikan. Aturan ini mencakup pemilihan game yang sesuai, pengawasan aktif selama bermain, penerapan aturan bermain yang sehat, dan diskusi terbuka dengan anak-anak tentang pembelajaran yang diambil dari game. Dengan panduan yang tepat, kita dapat memastikan bahwa pembelajaran berbasis game menjadi pengalaman yang bermanfaat dan mendukung perkembangan siswa secara holistik.

Dengan demikian, masa depan pembelajaran berbasis game tampak cerah, dengan potensi untuk memotivasi dan melibatkan siswa secara lebih efektif. Dengan pemahaman, kreativitas, teknologi, kolaborasi, dan panduan yang tepat, kita dapat membantu membentuk generasi pembelajar yang lebih aktif dan terampil dalam menghadapi tantangan masa depan.

### **A. Dasar Teori Pembelajaran Berbasis Masalah**

#### **1. Konsep Dasar Pembelajaran Berbasis Masalah**

Pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan inovatif dalam dunia pendidikan yang menempatkan siswa sebagai agen aktif dalam proses belajar. Konsep dasar dari metode ini melibatkan pengenalan siswa pada tantangan atau masalah nyata yang relevan dengan konteks kehidupan mereka. Ini bertujuan untuk mengaktifkan pikiran kritis dan kreatif siswa, sambil mengajarkan mereka bagaimana mengaplikasikan konsep-konsep teoritis ke dalam situasi dunia nyata.

Pertama-tama, memperkenalkan masalah yang menantang dan menginspirasi minat siswa. Masalah ini dapat berupa tantangan sosial, situasi nyata, atau pertanyaan kompleks yang memerlukan pemikiran mendalam. Setelah masalah diidentifikasi, siswa diberikan konteks yang diperlukan untuk memahami aspek-aspek yang terlibat. Ini membantu mereka melihat masalah dari berbagai sudut pandang.

Setelah itu, tugas mencari informasi yang relevan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang masalah diberikan kepada siswa. Langkah ini mencakup berbagai kegiatan seperti riset, pengumpulan data, wawancara, dan

eksplorasi, semuanya bertujuan untuk mengembangkan pandangan yang komprehensif. Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah menganalisisnya guna mengidentifikasi akar penyebab masalah serta mengenali pola-pola yang mungkin muncul.

Proses selanjutnya adalah merumuskan solusi atau pendekatan untuk mengatasi masalah tersebut. Ini adalah tahap di mana siswa menerapkan keterampilan berpikir kritis mereka untuk memilih opsi solusi yang paling masuk akal berdasarkan analisis mereka. Selama proses ini, siswa juga diajak untuk berkolaborasi dalam kelompok, berbagi ide, dan memperkuat keterampilan komunikasi dan kerjasama.

Salah satu aspek penting dari pembelajaran berbasis masalah adalah penerapan konsep-konsep teoritis yang telah dipelajari siswa sebelumnya. Mereka diberi kesempatan untuk menghubungkan antara teori dan praktik dengan menerapkan pengetahuan yang mereka miliki dalam pemecahan masalah dunia nyata. Hal ini membantu meningkatkan pemahaman mereka tentang relevansi materi pelajaran. Selanjutnya, proses presentasi adalah bagian penting dari pembelajaran berbasis masalah. Siswa diminta untuk mempresentasikan solusi atau pendekatan yang telah mereka rancang kepada kelas atau kelompok. Ini melatih mereka dalam berbicara di depan umum dan menyampaikan ide dengan jelas.

Tahap refleksi akhir juga menjadi bagian integral dari konsep dasar pembelajaran berbasis masalah. Siswa merenung tentang proses

pembelajaran yang mereka alami, mengevaluasi tantangan yang mereka hadapi, dan merumuskan pelajaran yang mereka ambil dari pengalaman ini. Dengan demikian, pembelajaran berbasis masalah tidak hanya berfokus pada solusi praktis, tetapi juga pada pembentukan pola pikir yang kritis dan reflektif.

Secara keseluruhan, konsep dasar pembelajaran berbasis masalah adalah menggabungkan pemahaman teoritis dengan aplikasi praktis melalui pemecahan masalah nyata. Pendekatan ini menggerakkan siswa dari peran pasif menjadi agen aktif dalam proses pembelajaran, membekali mereka dengan keterampilan dan pemahaman yang mendalam dalam menghadapi kompleksitas dunia nyata.

## **2. Prinsip-prinsip Yang Mendasari Teori Pembelajaran Berbasis Masalah**

Prinsip-prinsip yang mendasari Teori Pembelajaran Berbasis Masalah adalah fondasi yang membentuk struktur pendekatan ini dan mengarahkan bagaimana pembelajaran dilakukan. Berikut ini adalah penjelasan lebih lanjut tentang prinsip-prinsip tersebut:

- a. **Aktifnya Peran Siswa dalam Proses Belajar:**  
Prinsip ini menekankan bahwa siswa harus aktif terlibat dalam mencari solusi untuk masalah yang dihadapi. Mereka bukan hanya penerima pasif informasi, tetapi juga menjadi agen dalam proses belajar mereka sendiri. Ini merangsang keterlibatan, kreativitas, dan pemikiran kritis siswa.

- b. Relevansi dan Keterhubungan dengan Konteks Dunia Nyata: Prinsip ini mengarahkan bahwa masalah yang dihadapi siswa harus memiliki relevansi dengan kehidupan sehari-hari atau dunia nyata. Ini memberi siswa kesempatan untuk melihat bagaimana konsep-konsep teoritis dapat diterapkan dalam situasi konkret, meningkatkan pemahaman dan aplikasi mereka.
- c. Keterlibatan dan Motivasi Siswa: Prinsip ini mengakui pentingnya motivasi intrinsik dalam belajar. Dengan menghadapi masalah menantang, siswa merasa memiliki tanggung jawab untuk menemukan solusi, yang dapat meningkatkan motivasi dan rasa ingin tahu mereka untuk belajar lebih lanjut.
- d. Kolaborasi dan Kerja Tim: Prinsip ini menggarisbawahi pentingnya keterampilan kerjasama dalam dunia yang semakin terhubung. Melalui kerja tim, siswa belajar bekerja bersama, berbagi ide, dan membangun solusi bersama, mengembangkan kemampuan interpersonal mereka.
- e. Pembelajaran Berpusat pada Siswa: Prinsip ini menempatkan siswa sebagai subjek utama dalam proses pembelajaran. Mereka memiliki kontrol atas belajar mereka sendiri, yang memungkinkan pengalaman yang lebih dipersonalisasi dan sesuai dengan kebutuhan dan minat mereka.

- f. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Analitis: Prinsip ini menitikberatkan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan memilih solusi yang paling rasional, siswa mengasah kemampuan berpikir kritis mereka.
- g. Pengembangan Kreativitas: Prinsip ini mendorong siswa untuk berpikir di luar kotak. Dalam mencari solusi untuk masalah yang kompleks, siswa harus menerapkan kreativitas untuk menghasilkan pendekatan yang inovatif dan solusi yang unik.
- h. Penggunaan Sumber Daya Beragam: Prinsip ini mengajarkan siswa bagaimana mencari dan menggunakan berbagai sumber informasi. Ini mengembangkan keterampilan riset dan kemampuan untuk memahami berbagai perspektif tentang masalah yang dihadapi.
- i. Evaluasi Formatif dan Refleksi Terus-menerus: Prinsip ini merangsang refleksi konstan pada proses pembelajaran. Siswa secara berkala mengevaluasi kemajuan mereka, mengidentifikasi apa yang telah mereka pelajari, dan bagaimana mereka dapat meningkatkan pendekatan mereka dalam memecahkan masalah.
- j. Penerapan Konsep Teoritis: Prinsip ini menghubungkan pembelajaran teoritis dengan konteks praktis. Siswa diarahkan untuk menerapkan konsep-konsep yang dipelajari dalam situasi dunia nyata,

membantu mereka melihat relevansi materi pelajaran dalam kehidupan sehari-hari.

Prinsip-prinsip ini mengarahkan desain, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran berbasis masalah, menjadikannya pendekatan yang mendalam dan kontekstual dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dunia modern.

### **3. Hubungan teori pembelajaran berbasis masalah dengan teori-teori pembelajaran yang ada**

Teori Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) memiliki hubungan dan keterkaitan dengan beberapa teori pembelajaran yang sudah ada. Meskipun PBL adalah pendekatan yang unik, ia juga memanfaatkan konsep dan prinsip-prinsip dari berbagai teori pembelajaran lainnya. Berikut adalah beberapa contoh hubungan antara PBL dan teori-teori pembelajaran yang ada:

- a. Konstruktivisme: PBL sejalan dengan konstruktivisme, yang menekankan bahwa siswa aktif membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman dan refleksi. Dalam PBL, siswa secara aktif mengkonstruksi pemahaman mereka sendiri tentang masalah dan solusinya, dengan mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya.
- b. Teori Kognitif: Teori ini menitikberatkan pada pemrosesan informasi dalam pikiran manusia. Dalam PBL, siswa mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan merumuskan solusi, yang sesuai dengan pendekatan kognitif dalam belajar.

- c. Kolaboratif dan Sosial Belajar: PBL mendorong siswa untuk bekerja dalam kelompok, berbagi ide, dan bekerja sama dalam memecahkan masalah. Ini mencerminkan prinsip-prinsip belajar kolaboratif, di mana siswa belajar dari interaksi dengan teman sekelompok dan berbagi pemahaman.
- d. Ketekunan dalam Pembelajaran (Grit): Teori ini menyoroti pentingnya ketekunan dalam menghadapi tantangan belajar. Dalam PBL, siswa dihadapkan pada masalah kompleks yang memerlukan ketekunan dan usaha berkelanjutan untuk mencapai solusi.
- e. Pembelajaran Berpusat pada Siswa: Pendekatan PBL menempatkan siswa sebagai pusat proses belajar. Ini berkaitan dengan teori pembelajaran berpusat pada siswa, yang menekankan pentingnya mempertimbangkan kebutuhan, minat, dan gaya belajar siswa.
- f. Pentingnya Konteks dalam Pembelajaran: Teori ini menekankan bahwa pembelajaran lebih efektif ketika konteks nyata digunakan untuk membantu siswa memahami konsep. Dalam PBL, masalah dunia nyata menjadi titik awal untuk memahami konsep dan teori.
- g. Pembelajaran Aktif: PBL adalah bentuk pembelajaran yang sangat aktif, di mana siswa secara aktif terlibat dalam pemecahan masalah. Ini sejalan dengan teori pembelajaran aktif, yang menggambarkan

siswa sebagai partisipan aktif dalam proses belajar.

- h. Teori ZPD (Zone of Proximal Development): PBL dapat menciptakan zona pengembangan berdekatan, di mana siswa bekerja pada masalah yang sedikit lebih sulit dari yang bisa mereka selesaikan sendiri. Dalam kerja kelompok, mereka mendapatkan bantuan dan dukungan untuk berkembang lebih lanjut.
- i. Prinsip Pembelajaran Seumur Hidup: PBL mengajarkan keterampilan yang relevan sepanjang hidup, seperti pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kolaborasi. Ini selaras dengan ide pembelajaran sepanjang hidup, yang menekankan pentingnya pembelajaran di luar ruang kelas formal.

Meskipun PBL memiliki aspek yang unik, integrasi prinsip-prinsip dari teori-teori pembelajaran yang ada memberikan dasar yang kokoh untuk pendekatan ini, yang dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan dan pemahaman yang mendalam.

## **B. Pengembangan Skenario Pembelajaran Berbasis Masalah**

Pengembangan skenario pembelajaran berbasis masalah adalah proses merancang situasi atau masalah yang kompleks dan menantang, dengan tujuan mendorong siswa untuk berpikir kritis, menganalisis informasi, berkolaborasi, dan mengembangkan solusi yang kreatif. Skenario ini menciptakan konteks dunia nyata di dalam kelas,

memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep teoritis dengan situasi praktis. Tujuan utamanya adalah memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam, kontekstual, dan relevan.

Dalam pengembangan skenario pembelajaran berbasis masalah, langkah-langkah berikut ini biasanya dilakukan:

1. Identifikasi Tujuan Pembelajaran: Menentukan apa yang ingin dicapai dengan skenario. Apakah tujuannya untuk mengaplikasikan konsep tertentu, mengembangkan pemahaman yang lebih dalam, atau mengasah keterampilan kolaborasi?
2. Pemilihan Konsep atau Topik: Memilih konsep atau topik yang sesuai dengan tujuan dan materi pelajaran yang diajarkan. Konsep ini harus memiliki relevansi dengan kehidupan nyata.
3. Ciptakan Konteks Dunia Nyata: Menciptakan narasi atau kisah yang menggambarkan situasi dunia nyata di mana siswa dihadapkan pada masalah yang kompleks. Konteks ini harus menarik perhatian siswa dan memotivasi mereka untuk terlibat. Tentukan Tugas atau Pertanyaan: Mendefinisikan tugas atau pertanyaan yang harus diselesaikan oleh siswa dalam konteks skenario. Tugas ini dapat berupa permintaan untuk menganalisis, merumuskan solusi, atau mengambil keputusan terkait situasi.
4. Berikan Ruang untuk Solusi yang Beragam: Memastikan bahwa skenario memberi ruang bagi berbagai pendekatan dan solusi yang

mungkin. Hal ini mendorong pemikiran kreatif dan variasi dalam tanggapan siswa.

5. Integrasi dengan Materi Pelajaran: Memastikan bahwa skenario terintegrasi dengan konsep dan materi pelajaran yang sedang diajarkan. Siswa harus dapat menerapkan pengetahuan yang telah mereka pelajari dalam situasi tersebut.
6. Persiapan Sumber Daya: Menyiapkan sumber daya seperti bahan bacaan, referensi, video, atau sumber daya online lainnya yang akan membantu siswa dalam menghadapi skenario.
7. Uji Coba dan Penyesuaian: Melakukan uji coba skenario dengan sekelompok siswa untuk mengidentifikasi potensi perbaikan. Skenario bisa disesuaikan berdasarkan umpan balik dari uji coba tersebut.
8. Fasilitasi dan Bimbingan: Selama implementasi, guru memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa. Mendorong mereka untuk berpikir kritis, bekerja sama dalam kelompok, dan mengembangkan solusi yang baik.
9. Evaluasi dan Refleksi: Setelah selesai, evaluasi efektivitas skenario. Apakah tujuan pembelajaran tercapai? Bagaimana keterlibatan dan pemahaman siswa? Refleksi ini membantu meningkatkan skenario di masa depan.

Pengembangan skenario pembelajaran berbasis masalah memerlukan perencanaan yang matang, kreativitas, dan penghubungan yang baik antara konsep teoritis dengan konteks dunia nyata. Skenario ini menciptakan pengalaman belajar yang mendalam dan bermakna bagi siswa, membantu

mereka mengembangkan keterampilan dan pemahaman yang lebih kuat.

### **C. Evaluasi Efektivitas Pendekatan Berbasis Masalah Dalam Pembelajaran**

Evaluasi efektivitas pendekatan berbasis masalah dalam pembelajaran adalah langkah penting untuk mengukur sejauh mana pendekatan ini berhasil mencapai tujuan pembelajaran dan memberikan manfaat kepada siswa. Evaluasi ini membantu guru dan pemangku kepentingan lainnya untuk memahami dampak positif, potensi perbaikan, dan kesesuaian pendekatan berbasis masalah dalam konteks pembelajaran. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut tentang evaluasi efektivitas pendekatan berbasis masalah:

1. **Pencapaian Tujuan Pembelajaran:** Evaluasi mencakup penilaian apakah tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan berhasil dicapai. Ini dapat melibatkan pengukuran pemahaman konsep, keterampilan, dan kemampuan berpikir kritis yang diharapkan. Peningkatan
2. **Pemahaman Konsep:** Evaluasi mencerminkan sejauh mana siswa dapat menerapkan konsep yang mereka pelajari dalam situasi dunia nyata. Apakah mereka dapat menghubungkan teori dengan praktik?
3. **Kemampuan Analitis dan Pemecahan Masalah:** Evaluasi akan mengukur sejauh mana siswa mampu menganalisis informasi, mengidentifikasi akar penyebab masalah, dan mengembangkan solusi yang beralasan.

4. Keterampilan Kolaborasi: Pendekatan berbasis masalah sering melibatkan kerja dalam kelompok. Evaluasi akan menilai sejauh mana siswa dapat berkolaborasi, berbagi ide, dan menghasilkan hasil kerja bersama.
5. Kreativitas dan Inovasi: Pendekatan ini mendorong pemikiran kreatif dalam menghadapi tantangan. Evaluasi akan melihat sejauh mana siswa mampu mengembangkan solusi yang unik dan inovatif.
6. Keterlibatan dan Motivasi: Evaluasi akan mempertimbangkan tingkat keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Apakah siswa terlibat aktif dan termotivasi oleh skenario yang diberikan?
7. Pengembangan Keterampilan Metakognitif: Pendekatan berbasis masalah memicu refleksi dan pemikiran metakognitif. Evaluasi akan melihat sejauh mana siswa mampu merenung tentang proses pembelajaran mereka. Presentasi dan Komunikasi: Jika siswa diminta untuk mempresentasikan solusi mereka, evaluasi akan menilai kualitas presentasi dan kemampuan mereka dalam mengkomunikasikan ide dengan jelas.
8. Pengukuran Umpan Balik: Pendekatan berbasis masalah sering kali melibatkan umpan balik dari rekan sekelompok dan guru. Evaluasi akan mempertimbangkan sejauh mana siswa mampu menerima dan memberikan umpan balik yang konstruktif.
9. Pengukuran Dampak Jangka Panjang: Evaluasi juga dapat mencakup pengukuran dampak

jangka panjang dari pendekatan berbasis masalah, seperti pengembangan keterampilan yang relevan dalam kehidupan nyata.

10. Pertimbangan Konteks dan Budaya: Evaluasi harus mempertimbangkan apakah pendekatan berbasis masalah sesuai dengan konteks dan budaya siswa. Apakah siswa merasa terhubung dengan skenario yang diberikan?
11. Refleksi Guru dan Peningkatan: Evaluasi juga melibatkan refleksi dari guru tentang apa yang berhasil dan bagaimana pendekatan dapat ditingkatkan di masa depan.

Melalui evaluasi yang komprehensif, guru dapat mengidentifikasi keberhasilan dan tantangan dalam penerapan pendekatan berbasis masalah, serta mengadaptasi pendekatan ini agar lebih efektif dalam memfasilitasi pembelajaran yang mendalam dan bermakna bagi siswa.

Evaluasi efektivitas pendekatan berbasis masalah dalam pembelajaran memiliki dampak yang signifikan bagi kedua belah pihak, yaitu guru dan siswa. Berikut adalah penjelasan mengenai evaluasi efektivitas pendekatan berbasis masalah dalam pembelajaran bagi guru dan siswa:

Bagi Guru: a). Pemahaman Terhadap Kemajuan Siswa: Evaluasi membantu guru untuk memahami sejauh mana siswa telah mengembangkan pemahaman mereka terhadap konsep, keterampilan analitis, dan solusi kreatif melalui pendekatan berbasis masalah. b). Penyesuaian Instruksi: Guru dapat menggunakan hasil evaluasi untuk menilai efektivitas metode pengajaran dan memutuskan apakah perlu

melakukan penyesuaian instruksi atau pendekatan yang digunakan. c). Refleksi atas Skenario: Evaluasi membantu guru merenung tentang bagaimana skenario pembelajaran berbasis masalah telah dirancang dan diimplementasikan. Hal ini membantu untuk meningkatkan kualitas skenario di masa depan. d). Identifikasi Kebutuhan Pembelajaran: Hasil evaluasi dapat membantu guru mengidentifikasi kebutuhan belajar siswa yang mungkin belum terpenuhi dan merencanakan intervensi yang sesuai. e). Pengembangan Profesional: Evaluasi membuka peluang bagi guru untuk mengembangkan keterampilan pengajaran, terutama dalam hal mendesain skenario pembelajaran yang lebih baik. f). Pemberian Umpan Balik: Guru dapat memberikan umpan balik berdasarkan hasil evaluasi kepada siswa, membantu mereka memahami kekuatan dan area perbaikan dalam pemecahan masalah dan kolaborasi.

Bagi Siswa: a). Refleksi atas Pemahaman: Hasil evaluasi membantu siswa merenung tentang sejauh mana pemahaman mereka terhadap konsep yang dipelajari dan bagaimana mereka menerapkannya dalam skenario pembelajaran. b). Peningkatan Keterampilan Berpikir: Evaluasi membantu siswa menyadari kemampuan berpikir kritis dan analitis yang telah mereka kembangkan melalui pendekatan berbasis masalah. c). Penghargaan atas Kolaborasi: Jika skenario melibatkan kerja kelompok, evaluasi dapat membantu siswa mengenali keterampilan kolaborasi yang telah mereka kuasai. d).

Peningkatan Keterampilan Metakognitif: Evaluasi membantu siswa merenung tentang proses pembelajaran mereka, membantu mereka mengembangkan keterampilan metakognitif yang bermanfaat. e). Peningkatan Kemampuan Presentasi dan Komunikasi: Jika siswa diminta untuk mempresentasikan solusi, hasil evaluasi dapat membantu mereka mengidentifikasi cara untuk memperbaiki kemampuan presentasi dan komunikasi. f). Pengembangan Kemampuan Problem-Solving: Evaluasi membantu siswa menilai kemampuan mereka dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis akar penyebab, dan merancang solusi yang memadai. g). Pemahaman Nilai Pembelajaran: Melalui evaluasi, siswa dapat merenung tentang nilai pembelajaran yang mereka peroleh dari pendekatan berbasis masalah dan bagaimana itu dapat diterapkan dalam kehidupan nyata.

Dengan evaluasi yang efektif, guru dan siswa dapat berkolaborasi dalam mengembangkan proses pembelajaran yang lebih baik dan mengoptimalkan manfaat dari pendekatan berbasis masalah. Evaluasi membantu memastikan bahwa pembelajaran tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses yang mendukung pengembangan pemahaman dan keterampilan yang lebih mendalam.

## A. Definisi dan Prinsip Pembelajaran Adaptif

### 1. Definisi Pembelajaran Adaptif

Pembelajaran adaptif terdiri dari dua kata yakni pembelajaran dan adaptif. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pembelajaran adalah proses, cara, perbuatan menjadikan belajar sedangkan adaptif adalah mudah menyesuaikan (diri) dengan keadaan (kamus, 2023). Sehingga, secara etimologi, pembelajaran adaptif adalah proses belajar yang menyesuaikan dengan keadaan. Adapun yang menjadi sumber adaptasi adalah karakteristik peserta didik. Berbagai karakteristik peserta didik dapat diklasifikasikan menjadi karakteristik kognitif, perilaku, dan afektif (Martin, F. et al, 2020; Vandewaetere et al, 2011)

Beberapa ahli dalam bidang pendidikan dan teknologi pembelajaran memberikan pandangan mengenai pembelajaran adaptif. Berikut adalah beberapa definisi dari para ahli mengenai pembelajaran adaptif:

a. John Bransford dan Daniel Schwartz:

Mereka mendefinisikan pembelajaran adaptif sebagai "penggunaan teknologi untuk mengidentifikasi karakteristik individu dan secara otomatis menyediakan bahan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan

dan preferensi peserta didik." (Bransford, J. D., & Schwartz, D. L., 1999).

b. Kurt VanLehn:

VanLehn mendeskripsikan pembelajaran adaptif sebagai "sistem yang dapat mengamati dan mengevaluasi kinerja siswa dalam situasi pembelajaran, lalu menggunakan informasi tersebut untuk mengatur materi, gaya penyampaian, dan tingkat kesulitan agar sesuai dengan kemampuan siswa." (Chi, M., et al, 2011).

c. Roger Schank:

Schank menggambarkan pembelajaran adaptif sebagai "pendekatan di mana kurikulum dan pengalaman belajar diatur sesuai dengan apa yang sudah diketahui oleh siswa dan diarahkan pada pengembangan pemahaman yang lebih mendalam." (Schank, R. C., & Cleave, J. B., 2018)

d. George Siemens:

Siemens mengartikan pembelajaran adaptif sebagai "penggunaan teknologi untuk mengumpulkan data tentang performa dan respons siswa terhadap pembelajaran, lalu menggunakan data tersebut untuk mengatur pengalaman belajar agar lebih sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa." (Siemens, G., 2013).

e. Eric Duval, Paul De Bra, dan Katrien Verbert:

Para ahli ini berpendapat bahwa pembelajaran adaptif adalah "pendekatan di mana sistem komputer mengumpulkan dan

menganalisis informasi tentang karakteristik siswa serta konteks pembelajaran, lalu menggunakan informasi tersebut untuk menyediakan bahan pembelajaran yang paling relevan dan sesuai." (Verbert, K., Sharples, M., & Klobučar, T., 2016).

Berdasarkan pandangan beberapa ahli di atas, dapat didefinisikan bahwa pembelajaran adaptif adalah suatu pendekatan dalam proses pembelajaran di mana konten, metode, dan pengalaman belajar disesuaikan secara dinamis dengan kebutuhan, kemampuan, minat, dan gaya belajar individu atau kelompok peserta didik.

Tujuan utama dari pembelajaran adaptif adalah memberikan pengalaman belajar yang lebih efektif dan efisien, yang sesuai dengan karakteristik dan perkembangan setiap peserta didik. Pada dasarnya, pembelajaran adaptif menggabungkan teknologi dengan prinsip-prinsip pendidikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang disesuaikan secara personal. Ini dilakukan dengan mengumpulkan data tentang perilaku dan respons siswa terhadap materi pembelajaran, menganalisis data tersebut, dan menggunakan informasi yang diperoleh untuk menyesuaikan proses pembelajaran.

## **2. Prinsip Pembelajaran Adaptif**

Prinsip utama dalam pembelajaran adaptif melibatkan pendekatan yang terfokus pada personalisasi dan penyesuaian pengalaman belajar untuk setiap individu. Berikut adalah beberapa prinsip utama dalam pembelajaran adaptif:

a. Personalisasi:

Prinsip ini menekankan bahwa setiap siswa memiliki kebutuhan dan kemampuan belajar yang berbeda. Pembelajaran adaptif berusaha untuk menyediakan konten, metode, dan pengalaman belajar yang sesuai dengan karakteristik dan preferensi masing-masing siswa (Taylor, D. L., Yeung, M., & Basset, A. Z., 2021).

b. Pemantauan dan Pengukuran:

Prinsip ini melibatkan pengumpulan data tentang kinerja dan respons siswa terhadap pembelajaran. Data ini digunakan untuk memahami perkembangan siswa dan mengidentifikasi area di mana mereka memerlukan bantuan atau tantangan lebih lanjut (InterAction, 2023)

c. Analisis Data:

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan algoritma dan teknik analisis data. Prinsip ini memungkinkan identifikasi pola dan tren dalam respons siswa, yang membantu dalam merancang adaptasi yang lebih efektif. (Villegas-Ch, W., et al., 2020).

d. Penyesuaian Dinamis:

Berdasarkan hasil analisis data, sistem pembelajaran adaptif dapat mengubah konten, tingkat kesulitan, metode penyampaian, dan bahkan urutan materi secara dinamis. Tujuannya adalah untuk memberikan pengalaman belajar yang paling relevan dan efektif bagi siswa pada setiap

tahap perkembangannya (Capuano, N., & Caballé, S., 2020).

e. Umpan Balik Kontinu:

Prinsip ini melibatkan memberikan umpan balik secara terus-menerus kepada siswa tentang performa mereka dan memberikan panduan yang jelas tentang cara meningkatkan pemahaman dan kinerja belajar (Mousavi, A., Mares, C., & Stonham, T. J., 2015).

f. Fleksibilitas:

Pembelajaran adaptif harus bersifat fleksibel dalam mengakomodasi perubahan kebutuhan dan perkembangan siswa seiring waktu. Fleksibilitas ini juga melibatkan kemampuan untuk mengintegrasikan perubahan dalam kurikulum atau tuntutan belajar yang baru muncul (Nuri, K. A. R. A., & Sevim, N., 2013).

g. Keterlibatan Aktif:

Prinsip ini mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar mereka. Ini dapat dicapai melalui tugas-tugas yang menantang, proyek kolaboratif, dan interaksi langsung dengan materi pembelajaran (Forsyth, B., et al., 2016).

h. Pengembangan Diri:

Pembelajaran adaptif tidak hanya berfokus pada pencapaian tujuan akademis, tetapi juga pada pengembangan kemampuan kognitif, keterampilan, dan karakter siswa secara holistik (Jotsov, V., et al., 2021).

i. Evaluasi Berkelanjutan:

Prinsip ini melibatkan evaluasi terus-menerus terhadap efektivitas pembelajaran adaptif dan perbaikan berkelanjutan berdasarkan hasil evaluasi tersebut (Kerr, P., 2016).

j. Etika dan Privasi:

Dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran adaptif, prinsip etika dan privasi harus dijunjung tinggi. Pengumpulan dan penggunaan data siswa harus dilakukan dengan memperhatikan standar privasi dan keamanan data yang berlaku (Verhagen, J., et al., 2016).

Prinsip-prinsip ini saling terkait dan membentuk dasar bagi perancangan dan pelaksanaan sistem pembelajaran adaptif yang efektif dan relevan bagi siswa.

## **B. Penggunaan Teknologi untuk Menyediakan Pembelajaran yang Disesuaikan dengan Kemampuan Individu**

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran adaptif memainkan peran sentral dalam menyediakan pengalaman belajar yang disesuaikan dengan kemampuan individu. Teknologi memungkinkan pengumpulan data, analisis data, dan interaksi yang kompleks yang memungkinkan adaptasi yang lebih tepat terhadap kebutuhan dan preferensi siswa (Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M., 2019).

Ada berbagai jenis teknologi yang sering digunakan sebagai alat untuk pembelajaran adaptif.

Beberapa contoh teknologi yang umumnya digunakan dalam pembelajaran adaptif meliputi:

1. *Learning Management Systems (LMS)*: Platform LMS menyediakan infrastruktur untuk mengelola dan menyampaikan konten pembelajaran. Dalam pembelajaran adaptif, LMS dapat digunakan untuk mengumpulkan data tentang aktivitas dan respons siswa, serta mengatur pengalaman belajar yang disesuaikan.
2. *Adaptive Learning Software*: Ada perangkat lunak yang dirancang khusus untuk pembelajaran adaptif. Perangkat ini menggunakan algoritma untuk menganalisis data siswa dan menyesuaikan konten dan pengalaman belajar secara real-time berdasarkan pola pembelajaran individu.
3. *Artificial Intelligence (AI)*: Teknologi AI, memungkinkan analisis data siswa dan memberikan wawasan tentang pola dan perilaku pembelajaran.
4. *Analisis big data*: Penggunaan alat analisis *big data* membantu institusi pendidikan memproses dan menganalisis data siswa dalam jumlah besar untuk mengidentifikasi tren, pola, dan peluang personalisasi.
5. *Alat Data Mining*: Teknologi data mining membantu pendidik menemukan pola dan hubungan dalam kumpulan data yang besar, menawarkan wawasan tentang perilaku siswa dan preferensi pembelajaran.
6. *Alat Analisis Pembelajaran*: Alat ini memberikan wawasan tentang keterlibatan dan

- kinerja siswa, membantu pendidik mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan dan menyesuaikan jalur pembelajaran.
7. *Platform* Pembelajaran yang Dipersonalisasi: *Platform* yang menawarkan jalur dan konten pembelajaran yang dipersonalisasi, sering kali menggunakan algoritma berbasis AI untuk beradaptasi dengan kebutuhan siswa.
  8. *Virtual Reality* (VR) dan *Augmented Reality* (AR): Teknologi VR dan AR menciptakan pengalaman belajar yang mendalam, memungkinkan siswa berinteraksi dengan konten dengan cara yang menarik dan bermakna.
  9. Gamifikasi dan Konten Interaktif: *Platform* pembelajaran yang digamifikasi menggunakan elemen permainan untuk melibatkan siswa dan mengadaptasi konten berdasarkan kemajuan dan preferensi mereka.
  10. Aplikasi Pembelajaran Seluler: Aplikasi seluler menyediakan akses saat bepergian ke konten pembelajaran adaptif, memungkinkan siswa belajar kapan saja dan di mana saja sambil menerima rekomendasi yang dipersonalisasi.
  11. Alat Penilaian dan Pengujian Online: Alat pengujian adaptif menyesuaikan tingkat kesulitan pertanyaan berdasarkan tanggapan siswa, memberikan penilaian yang lebih akurat terhadap pengetahuan dan kemampuan mereka.
  12. Dasbor Analisis Pembelajaran: Dasbor memberikan representasi visual kemajuan siswa kepada pendidik, memungkinkan mereka

melacak kinerja dan mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian.

13. Sistem Bimbingan Belajar Cerdas: Sistem ini menggunakan AI untuk memberikan umpan balik, bimbingan, dan instruksi yang dipersonalisasi kepada siswa, menyesuaikan pendekatan mereka berdasarkan kebutuhan pembelajaran individu.
14. Platform Pembelajaran Sosial: Platform sosial menggabungkan fitur dan interaksi kolaboratif, memungkinkan siswa belajar dari rekan-rekan mereka dan menerima umpan balik dari instruktur.

Terdapat beberapa platform atau fitur yang memang dikembangkan secara khusus untuk mendukung pembelajaran adaptif, seperti *knewton* (Conklin, T. A., 2016), *Blackboard Learn with Ultra* (Hill, L., 2019) dan *DreamBox Learning* (Hudson, T., 2014). Akan tetapi ketiga fitur tersebut tidak populer di Indonesia. Pilihan teknologi akan bergantung pada konteks pendidikan, tujuan, dan sumber daya yang tersedia. Menerapkan kombinasi teknologi ini dapat menciptakan lingkungan pembelajaran adaptif komprehensif yang memenuhi beragam gaya dan kebutuhan belajar.

### **C. Studi Kasus Implementasi Sistem Pembelajaran Adaptif**

#### **1. Studi Kasus pada Implementasi Penggunaan LMS**

Pemaparan studi kasus ini berdasarkan pada artikel Branka Arsovic dan Nenad Stefanovic

(2020) dengan judul : “*E-learning based on the adaptive learning model: case study in Serbia*”. Tujuan penelitian pada artikel ini adalah untuk memperkenalkan model e-learning adaptif yang memungkinkan pengalaman pembelajaran yang dipersonalisasi dan pengambilan keputusan yang lebih cerdas. Terdiri dari model mahasiswa, modul adaptasi, sistem pakar untuk analisis data dan pengambilan keputusan, repository objek pembelajaran, dan database metode pendidikan. Model yang dirancang memberikan adaptasi melalui sistem manajemen pembelajaran, dengan mempertimbangkan karakteristik individu siswa, seperti gaya belajar dan pengetahuan sebelumnya. Ia mampu mengadaptasi isi pelajaran, struktur, dan penilaian berdasarkan kebutuhan dan kinerja siswa secara spesifik. Model ini diimplementasikan dalam LMS open-sourch yang banyak digunakan, sehingga lebih mudah digunakan dan diterapkan.

Proses penerapan model yang diusulkan diilustrasikan dengan studi kasus pendidikan tinggi yang menunjukkan bagaimana metode yang direkomendasikan diterapkan untuk keberhasilan transisi ke bentuk pembelajaran adaptif. Model ini telah diuji melalui eksperimen di mana sekelompok siswa mengikuti kelas e-learning tradisional non-adaptif, dan kelompok lainnya mengikuti kelas e-learning adaptif. Hasil analisis data menunjukkan bahwa mahasiswa yang belajar dengan e-learning adaptif mencapai kinerja yang lebih baik dalam berbagai aspek.

## 2. Studi Kasus pada Implementasi Penggunaan Platform Pembelajaran Adaptif

Pemaparan studi kasus ini berdasarkan pada artikel Estefanía Martín dan Rosa M. Carro (2009) dengan judul : “*Supporting the development of mobile adaptive learning environments*”. Pembelajaran adaptif pada artikel ini diimplementasikan ke dalam platform yang disebut *Context-based adaptive Mobile Learning Environments* (CoMoLE). Pengguna dapat mengakses lingkungan yang didukung oleh CoMoLE dari perangkat berbeda melalui browser Web.

CoMoLE mendukung rekomendasi dan pencapaian berbagai jenis kegiatan pembelajaran seperti membaca penjelasan, mengamati contoh, membuat tes, melakukan latihan jawaban bebas singkat, memecahkan masalah secara kolaboratif, mengunduh materi elektronik untuk pembelajaran mereka, mengirim/menerima pesan ke/dari partner dalam kelompok kerja yang sama, dan seterusnya. Aktivitas dapat memiliki konten multimedia terkait serta alat kolaboratif untuk mendukung interaksi antar anggota kelompok yang sama dalam kasus aktivitas kolaboratif. Setiap aktivitas dapat dikhususkan untuk semua orang, untuk tipe pengguna tertentu, atau hanya untuk pengguna dalam konteks tertentu. Kemampuan adaptasi ini ditentukan melalui aturan.

Informasi tentang aktivitas, konten, alat kolaboratif, hubungan antar aktivitas, dan keputusan adaptasi harus ditentukan dalam tahap desain dan disimpan dalam file XML. Informasi pengguna dan grup, yang dihasilkan saat runtime,

juga disimpan dalam file XML. Data ini diproses oleh CoMoLE ketika pengguna berinteraksi dalam lingkungan. CoMoLE diimplementasikan dalam dua modul utama, masing-masing modul berhubungan dengan fase mekanisme yang berbeda. Modul-modul ini bertanggung jawab untuk memberi anotasi pada setiap aktivitas, menunjukkan tingkat rekomendasi (disarankan, tidak direkomendasikan, tersedia, tidak tersedia, atau sudah dilakukan) dan untuk memilih sumber daya yang paling sesuai bagi pengguna, dengan mempertimbangkan situasinya saat ini. Selain itu, manajer aktivitas menghasilkan daftar awal aktivitas yang akan diproses oleh modul ini.

Dengan tujuan untuk memeriksa dampak dan kegunaan lingkungan pembelajaran *mobile* ini dalam pendidikan (berfokus pada membantu siswa dalam manajemen waktu dengan merekomendasikan mereka kegiatan pembelajaran spesifik sesuai dengan fitur dan konteksnya), dua studi kasus telah dilakukan dengan siswa kelas pertama dan kedua studi "Teknik Komputer" di "Universidad Auto´noma de Madrid." Dua lingkungan pembelajaran dikembangkan dengan alat pembuat yang dijelaskan di atas untuk digunakan sebagai sumber pendidikan tambahan untuk mata kuliah "*Data Structure*" (kelas pertama) dan "*Operating System*" (kelas kedua). Di setiap lingkungan, berbagai jenis kegiatan pembelajaran yang berkaitan dengan mata kuliah terkait dimasukkan. Siswa dapat melakukan aktivitas tersebut melalui berbagai perangkat seperti PC, laptop, atau PDA.

Secara keseluruhan, studi kasus menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran *mobile* yang adaptif dapat berguna dan diterima oleh siswa, dan dapat meningkatkan pengalaman belajar dalam konteks yang berbeda.

# BAB X

## Pembelajaran Melalui Virtual Reality dan Augmented Reality

### A. Pengenalan tentang Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR)

**Virtual Reality (VR)** adalah teknologi yang menciptakan lingkungan simulasi yang sepenuhnya terpisah dari dunia fisik. Dengan menggunakan perangkat seperti headset VR, pengguna dapat sepenuhnya terbenam dalam dunia digital yang imersif, di mana mereka dapat berinteraksi dengan objek dan lingkungan buatan. Contoh penggunaan VR meliputi pelatihan, simulasi, dan hiburan interaktif. **Augmented Reality (AR)** adalah teknologi yang menggabungkan unsur-unsur digital ke dalam pandangan dunia nyata. Melalui perangkat seperti smartphone atau kacamata AR, pengguna dapat melihat dunia fisik sekitar mereka dengan tambahan informasi digital yang tumpang tindih. Ini memungkinkan interaksi antara objek digital dan lingkungan fisik, sering digunakan dalam aplikasi pengenalan objek, panduan navigasi, dan peningkatan pengalaman berbelanja. Dalam singkatannya, VR menciptakan lingkungan terpisah yang imersif, sementara AR menggabungkan elemen digital dengan dunia nyata melalui tumpang tindih visual.

Perbedaan mendasar antara Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) terletak pada bagaimana keduanya memadukan dunia digital dengan dunia fisik serta tingkat imersi yang dihasilkan:

- a) Interaksi dengan Dunia Nyata: **AR:** Memungkinkan pengguna melihat dunia nyata di sekitar mereka, dengan penambahan elemen digital yang tumpang tindih. Objek digital dapat berinteraksi dengan objek nyata. **VR:** Menciptakan lingkungan digital terpisah, di mana pengguna sepenuhnya terbenam. Pengguna tidak melihat dunia nyata saat mengenakan headset VR.
- b) Imersi dan Lingkungan: **AR:** Pengguna tetap berada dalam lingkungan fisik dan sadar akan keberadaannya di dunia nyata. **VR:** Pengguna sepenuhnya terbenam dalam lingkungan virtual, dengan sedikit atau tanpa kesadaran tentang dunia fisik sekitar.
- c) Perangkat: **AR:** Dapat diakses melalui perangkat yang umumnya sudah ada, seperti smartphone atau kacamata AR. **VR:** Membutuhkan perangkat khusus, seperti headset VR, untuk menciptakan pengalaman imersif.
- d) Aplikasi: **AR:** Cocok untuk pengembangan aplikasi yang membutuhkan interaksi dengan lingkungan fisik, seperti panduan navigasi, pengenalan produk, atau permainan berbasis lokasi. **VR:** Digunakan dalam simulasi, pelatihan, hiburan interaktif, dan pengalaman

bermain yang sepenuhnya terpisah dari dunia nyata.

### **Perangkat untuk mengakses VR dan AR:**

**Virtual Reality (VR): Headset VR:** Perangkat khusus yang dikenakan di kepala pengguna dan mencakup layar dan sensor-sensor untuk menciptakan pengalaman imersif. Contoh termasuk Oculus Rift, HTC Vive, dan PlayStation VR. **Augmented Reality (AR): Smartphone:** Perangkat smartphone yang memiliki kemampuan AR dapat menggunakan kamera dan sensor untuk menampilkan elemen-elemen digital di atas pandangan dunia nyata. **Kacamata AR:** Perangkat yang dikenakan di kepala dan memiliki kemampuan untuk menampilkan informasi digital dalam pandangan dunia nyata. Contoh termasuk Google Glass dan Microsoft HoloLens. Keduanya, VR dan AR, membutuhkan perangkat khusus untuk memberikan pengalaman yang optimal kepada pengguna.

### **Perkembangan Teknologi dalam VR dan AR:**

Perkembangan teknologi telah memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas dan aksesibilitas Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR). Berikut adalah beberapa aspek perkembangan teknologi yang telah menghasilkan kemajuan dalam kualitas dan aksesibilitas kedua teknologi ini:

- a) **Kualitas Grafis dan Visual:** Peningkatan kemampuan grafis dan komputasi telah

menghasilkan lingkungan visual yang lebih realistis dalam VR dan AR. Perangkat keras yang lebih kuat memungkinkan render visual yang lebih kompleks dan tajam, menghadirkan pengalaman yang lebih imersif.

- b) Sensor dan Pelacakan Gerakan: Sensor dan teknologi pelacakan gerakan semakin canggih, memungkinkan pergerakan yang lebih presisi dan responsif dalam lingkungan virtual. Dalam AR, sensor dan kamera yang lebih baik memfasilitasi pelacakan objek nyata dan integrasi elemen digital yang lebih baik.
- c) Kemampuan Komputasi dan Cloud Computing: Kemajuan dalam komputasi dan teknologi cloud memungkinkan pengolahan data yang lebih kompleks secara real-time. Ini mendukung pengalaman VR dan AR yang lebih interaktif dan dinamis, bahkan di perangkat yang lebih ringan.
- d) Perangkat Kecil dan Ringan: Perangkat VR dan AR semakin kecil dan ringan, membuatnya lebih nyaman untuk digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama. Ini juga berkontribusi pada mobilitas dan aksesibilitas yang lebih besar bagi pengguna.
- e) Pengembangan Perangkat Khusus AR: Pengembangan kacamata AR yang didedikasikan, seperti Microsoft HoloLens, telah membuka pintu untuk aplikasi AR yang lebih canggih dan fokus pada interaksi dengan dunia nyata.

Perkembangan dalam komputasi, sensor, dan perangkat keras secara umum telah mendorong kemajuan teknologi VR dan AR, membuka peluang baru untuk aplikasi yang lebih canggih dan pengalaman pengguna yang lebih menarik.

Virtual Reality (VR) menciptakan lingkungan digital yang terpisah dan imersif dengan menggabungkan teknologi perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengubah persepsi pengguna tentang lingkungan di sekitarnya. Proses ini melibatkan beberapa tahap yang bersama-sama menciptakan pengalaman yang mendalam dan realistis:

- a) **Headset VR:** Perangkat keras utama dalam VR adalah headset VR, yang dikenakan di kepala pengguna. Headset ini berisi layar atau lensa untuk tampilan visual, serta sensor untuk melacak gerakan kepala dan tubuh pengguna.
- b) **Visualisasi:** Layar atau lensa dalam headset VR menampilkan gambar-gambar visual yang menciptakan dunia virtual. Gambar-gambar ini dirancang dengan cermat untuk menciptakan ilusi pengguna berada di lingkungan digital yang terpisah.
- c) **Pelacakan Gerakan:** Sensor-sensor pada headset dan kontroler VR melacak gerakan kepala, tangan, dan tubuh pengguna. Informasi gerakan ini digunakan untuk mengubah perspektif visual dalam waktu nyata, menciptakan efek imersi yang lebih dalam.
- d) **Suara Spatial:** Audio 3D atau suara spatial digunakan untuk menciptakan efek suara yang

datang dari berbagai arah, menambahkan kedalaman pada pengalaman imersif.

- e) **Interaksi:** Pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan virtual menggunakan kontroler atau gerakan tubuh. Respons visual, audio, dan taktil (getaran) dari lingkungan virtual memberikan pengalaman yang lebih mendalam.

Melalui integrasi semua elemen ini, VR menciptakan lingkungan yang terasa nyata dan memungkinkan pengguna benar-benar terlibat dalam dunia virtual tersebut. Augmented reality (AR) menggabungkan elemen-elemen digital dengan pandangan dunia nyata pengguna melalui tumpang tindih visual, menciptakan pengalaman yang mengombinasikan unsur-unsur virtual dan fisik. Proses ini melibatkan beberapa langkah yang bersama-sama menciptakan efek tumpang tindih:

- a) **Pendeteksian Lingkungan:** Perangkat AR, seperti smartphone atau kacamata AR, menggunakan kamera dan sensor untuk mendeteksi lingkungan fisik di sekitar pengguna.
- b) **Rekonstruksi Citra:** Perangkat lunak memproses data dari kamera dan sensor untuk merancang representasi digital dari lingkungan nyata. Ini mencakup identifikasi objek, pengukuran jarak, dan penyesuaian perspektif.
- c) **Tumpang Tindih Visual:** Elemen-elemen digital, seperti gambar, teks, atau objek 3D, ditampilkan pada layar perangkat dalam tumpang tindih dengan pandangan dunia nyata.

- d) **Pemosisian dan Pelacakan:** Perangkat AR terus memantau gerakan dan posisi pengguna serta lingkungan sekitarnya untuk memastikan elemen digital tetap tumpang tindih dengan objek-objek nyata.
- e) **Interaksi:** Pengguna dapat berinteraksi dengan elemen digital melalui perangkat AR, seperti memindahkan objek virtual atau mendapatkan informasi tambahan dengan mengarahkan kamera ke objek fisik.

Dengan menggabungkan semua langkah ini, AR menciptakan pengalaman yang memungkinkan pengguna melihat dan berinteraksi dengan elemen-elemen digital yang tumpang tindih dengan dunia nyata, membuka berbagai peluang dalam berbagai bidang.

#### **Contoh Penggunaan VR dalam Berbagai Industri:**

- a) **Pelatihan dan Pendidikan:** **Kedokteran:** VR digunakan untuk melatih dokter dan tenaga medis dalam prosedur medis kompleks, seperti operasi simulasi dan latihan diagnosis. **Militer:** Militer menggunakan VR untuk melatih personel dalam taktik, navigasi, dan simulasi situasi medan perang. **Penerbangan:** Dalam industri penerbangan, VR digunakan untuk pelatihan penerbangan, simulasi darurat, dan latihan penerbangan.
- b) **Hiburan:** **Permainan:** Industri permainan adalah salah satu yang paling terkenal menggunakan VR untuk menciptakan

pengalaman bermain yang lebih imersif dan realistis. **Film dan Konten Digital:** Film dan video dapat dihasilkan dalam format VR untuk memberikan penonton pengalaman yang mendalam dan interaktif.

- c) Simulasi dan Rekayasa: **Arsitektur dan Desain:** Arsitek dan desainer menggunakan VR untuk membuat simulasi bangunan dan desain interior, memungkinkan klien melihat hasil akhir sebelum konstruksi dimulai. **Manufaktur:** VR digunakan untuk merancang dan menguji produk baru dalam lingkungan digital sebelum produksi fisik.

Penggunaan VR dalam berbagai industri menggambarkan potensi teknologi ini dalam menciptakan pengalaman yang unik dan berharga di berbagai bidang.

### **Contoh Penggunaan AR dalam Berbagai Konteks:**

- a) Permainan: **Pokemon GO:** Permainan populer yang menggunakan AR untuk menggabungkan karakter Pokemon dengan lingkungan nyata pengguna. **Minecraft Earth:** Versi AR dari permainan Minecraft, di mana pemain dapat membangun dan berinteraksi dengan struktur virtual di lingkungan fisik.
- b) Panduan Navigasi: **Google Maps AR Navigation:** Aplikasi ini menggunakan AR untuk menampilkan petunjuk navigasi langsung di atas pandangan kamera pengguna, membantu mereka menavigasi dengan lebih mudah.

- c) **Belanja Online: Sepatu Virtual di Snapchat:** Pengguna dapat mencoba sepatu secara virtual melalui filter AR di Snapchat sebelum memutuskan untuk membelinya. **IKEA Place:** Aplikasi ini memungkinkan pengguna menempatkan produk IKEA dalam lingkungan rumah mereka menggunakan AR.
- d) **Penerapan Medis: Simulasi Bedah:** Para dokter dapat menggunakan AR untuk melihat model 3D dari organ pasien selama operasi. **Venipuncture Training:** Penggunaan AR untuk melatih petugas medis dalam melakukan pemasangan jarum infus (venipuncture).

Contoh penggunaan AR dalam berbagai konteks menunjukkan bagaimana teknologi ini telah berdampak dalam meningkatkan pengalaman pengguna dan memberikan solusi praktis dalam berbagai industri.

### **Manfaat Penggunaan VR dan AR:**

- a) **Meningkatnya Pengalaman Pengguna:** Penggunaan VR dan AR menciptakan pengalaman yang lebih mendalam, interaktif, dan imersif dibandingkan dengan media tradisional. Pengguna merasa lebih terlibat dan terhubung dengan konten atau lingkungan digital, memperkaya pengalaman mereka.
- b) **Efektivitas Pelatihan dan Pembelajaran:** Dalam konteks pelatihan dan pendidikan, VR dan AR memungkinkan simulasi yang realistis dan aman untuk latihan keterampilan dan

pengembangan pengetahuan. Pengguna dapat berlatih dalam lingkungan yang dikendalikan sebelum menghadapi situasi nyata, mengurangi risiko kesalahan.

- c) **Pengenalan Produk yang Lebih Baik:** Dalam pemasaran dan penjualan, AR memungkinkan konsumen untuk melihat dan mencoba produk dalam lingkungan nyata sebelum membeli. Ini membantu konsumen membuat keputusan yang lebih informasi dan mengurangi ketidakpastian tentang bagaimana produk akan terlihat atau berperilaku.

Manfaat yang dihasilkan oleh penggunaan VR dan AR telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, dari hiburan hingga pendidikan dan bisnis.

### **Tantangan yang Dihadapi dalam Penggunaan VR dan AR:**

- a) **Biaya Perangkat dan Infrastruktur:** Biaya perangkat VR dan AR, terutama headset dan peralatan khusus, dapat menjadi hambatan bagi adopsi yang lebih luas. Untuk implementasi skala besar, biaya infrastruktur tambahan seperti perangkat keras yang kuat dan konektivitas yang cepat juga perlu dipertimbangkan.
- b) **Isu Privasi dan Keamanan:** Penggunaan VR dan AR dapat melibatkan pengumpulan dan pengolahan data pribadi pengguna, yang menimbulkan risiko privasi dan keamanan. Isu

seperti rekaman audio dan visual, pelacakan lokasi, serta akses data pribadi harus diatasi dengan kebijakan dan praktik yang tepat.

- c) Adaptasi Teknologi: Tidak semua pengguna terbiasa atau nyaman dengan teknologi baru, seperti VR dan AR. Dibutuhkan waktu bagi individu dan organisasi untuk mengatasi hambatan adaptasi teknologi, seperti pembelajaran dan kebiasaan baru.

Meskipun VR dan AR memiliki potensi yang besar, tantangan-tantangan ini perlu diatasi untuk memaksimalkan manfaat teknologi ini dalam berbagai bidang. Inovasi dalam Pendidikan melalui VR dan AR: Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) membawa inovasi signifikan dalam pendidikan dengan menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, mendalam, dan relevan. Berikut adalah cara di mana VR dan AR mengubah cara kita belajar:

- a) Pembelajaran Visual yang Realistis: VR dan AR memungkinkan siswa untuk menjelajahi objek, tempat, dan konsep secara visual dengan cara yang lebih realistis. Misalnya, siswa dapat "mengunjungi" lokasi bersejarah, eksplorasi ilmu pengetahuan melalui model 3D, atau memahami fenomena alam secara langsung.
- b) Simulasi dan Praktik Interaktif: Dalam VR, siswa dapat berlatih keterampilan dalam simulasi aman dan kontrol, seperti prosedur medis atau pengemudi mobil. AR memungkinkan siswa berinteraksi dengan objek

digital di lingkungan nyata, seperti menghafal organ tubuh melalui tampilan AR.

- c) Pengalaman Mendalam di dalam Buku Pelajaran: Buku teks dapat diperkaya dengan elemen AR, seperti video, model 3D, dan gambar interaktif, yang membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif.
- d) Kolaborasi dan Pembelajaran Bersama: VR dan AR memungkinkan siswa untuk berkolaborasi dalam lingkungan virtual, bahkan jika mereka berada di lokasi yang berbeda. Ini memperkuat pembelajaran berbasis tim dan keterlibatan siswa.

Pemanfaatan VR dan AR dalam pendidikan memberikan peluang baru untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam, interaktif, dan menarik bagi siswa. Meningkatkan Keterlibatan Siswa dan Kemampuan Berpikir Kritis melalui VR dan AR: Penggunaan Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dalam pendidikan memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Berikut adalah cara di mana teknologi ini dapat berkontribusi:

- a) Pengalaman Pembelajaran yang Menarik: VR dan AR menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, yang dapat membantu siswa tetap fokus dan terlibat dalam materi pelajaran. Siswa merasa lebih terhubung

dengan materi karena mereka dapat berinteraksi langsung dengan konten.

- b) Pembelajaran Berbasis Eksplorasi: Dalam VR, siswa dapat menjelajahi dunia atau konsep secara langsung. Mereka dapat mengambil inisiatif untuk menjelajahi, menemukan, dan belajar dari pengalaman mereka sendiri. Ini merangsang rasa ingin tahu dan eksplorasi, yang mendorong kemampuan berpikir kritis.
- c) Simulasi Keterampilan Berpikir Kritis: Dalam simulasi VR dan AR, siswa dapat dihadapkan pada skenario yang memerlukan pemecahan masalah dan analisis kritis. Siswa harus berpikir secara logis dan kreatif untuk mengatasi tantangan yang ada.
- d) Pembelajaran Berbasis Konteks Nyata: AR memungkinkan siswa menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan dunia nyata. Siswa dapat melihat bagaimana konsep-konsep ini beroperasi dalam kehidupan sehari-hari, mendorong pemikiran kritis tentang relevansi dan aplikasi konsep tersebut.

Pemanfaatan VR dan AR tidak hanya memperkaya pengalaman belajar, tetapi juga mempromosikan keterlibatan aktif siswa dan pengembangan kemampuan berpikir kritis.

### **Perkembangan Terbaru dalam Bidang VR dan AR:**

- a) Integrasi Kecerdasan Buatan (AI): Integrasi AI dalam VR dan AR semakin berkembang untuk

meningkatkan interaksi dan pengalaman pengguna. Teknologi AI digunakan untuk analisis data pengguna, personalisasi konten, serta peningkatan responsivitas lingkungan virtual.

- b) Perangkat Lunak Baru dan Platform: Pengembangan perangkat lunak baru dan platform terus berlanjut, memungkinkan pembuatan konten VR dan AR yang lebih kompleks dan realistis. Platform seperti Unreal Engine 5 dan Unity 3D terus memperkenalkan fitur-fitur baru untuk mendukung pengembangan konten yang lebih imersif.
- c) Interaksi yang Lebih Realistis: Pengembangan teknologi kontroler yang lebih canggih dan responsif meningkatkan realisme interaksi dalam lingkungan VR dan AR. Pelacakan gerakan tangan, ekspresi wajah, dan mata semakin memungkinkan pengguna berinteraksi secara natural dengan objek virtual.
- d) AR Cloud dan Pengalaman Berbagi: Teknologi AR Cloud mengizinkan objek digital tetap ada dalam lingkungan AR bagi pengguna lain yang berada di tempat yang sama. Ini memungkinkan pengalaman berbagi yang lebih mendalam dan kolaborasi dalam lingkungan yang diperkaya.

Perkembangan terbaru dalam VR dan AR termasuk integrasi AI, perangkat lunak baru, interaksi yang lebih realistis, serta pemanfaatan teknologi AR Cloud untuk pengalaman berbagi yang lebih kaya.

## **Perkembangan dan Dampak Teknologi VR dan AR dalam Berbagai Aspek Kehidupan:**

- a) Pendidikan: Pengembangan konten pendidikan VR dan AR akan membawa pembelajaran yang lebih mendalam dan interaktif, membantu siswa memahami konsep secara visual dan praktis. Integrasi AI dalam teknologi ini dapat mempersonalisasi pembelajaran untuk kebutuhan individu.
- b) Bisnis dan Industri: VR dan AR akan terus memengaruhi cara bisnis berinteraksi dengan pelanggan dan berpromosi, seperti pameran virtual dan pengalaman pembelian online yang lebih interaktif. Simulasi berbasis VR dapat mengurangi biaya dan risiko dalam pelatihan karyawan.
- c) Kesehatan dan Pengobatan: Penggunaan VR dalam rehabilitasi fisik dan pengobatan gangguan mental semakin berkembang. AR dapat digunakan dalam pemandu bedah dan visualisasi medis yang lebih baik.
- d) Hiburan dan Media: Industri hiburan akan semakin mengadopsi teknologi VR dan AR untuk menciptakan pengalaman hiburan yang lebih mendalam, seperti konser virtual dan film interaktif. Pengguna dapat berpartisipasi secara aktif dalam narasi dan konten hiburan.
- e) Komunikasi dan Kolaborasi: VR dan AR dapat mengubah cara kita berkomunikasi dan berkolaborasi dengan orang di seluruh dunia. Pertemuan virtual dan lingkungan kerja kolaboratif virtual akan menjadi lebih umum.

Teknologi VR dan AR terus berkembang dan memengaruhi berbagai aspek kehidupan kita, membawa perubahan signifikan dalam pendidikan, bisnis, kesehatan, hiburan, komunikasi, dan banyak lagi. Dengan peningkatan integrasi, kreativitas, dan penemuan baru, dampak teknologi ini akan terus berkembang di masa depan.

## **B. Pemanfaatan VR dan AR dalam proses pembelajaran**

Dukungan VR dan AR dalam Pencapaian Tujuan Pembelajaran: Pemanfaatan Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran dapat mendukung berbagai tujuan pembelajaran dengan cara yang unik dan efektif. Berikut adalah beberapa keterampilan dan konsep yang dapat ditingkatkan melalui teknologi ini:

- a) Pemahaman Konsep Abstrak: VR dan AR memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan konsep abstrak, seperti struktur molekuler dalam kimia atau fenomena fisika yang sulit dipahami hanya melalui gambar atau teks.
- b) Simulasi Praktik Keterampilan: VR dapat digunakan untuk melatih keterampilan praktis, seperti keterampilan medis, kerajinan, atau keahlian teknis. AR dapat memberikan panduan interaktif saat siswa melaksanakan tugas atau latihan praktik.
- c) Eksplorasi Ruang dan Lingkungan: Melalui VR dan AR, siswa dapat menjelajahi lokasi geografis, sejarah, atau lingkungan yang sulit diakses. Ini memperluas wawasan dan pemahaman mereka tentang dunia.

- d) Kolaborasi dan Keterlibatan Aktif: VR dan AR dapat digunakan untuk mengadakan diskusi kelompok atau proyek kolaboratif di lingkungan virtual. Ini mendorong partisipasi aktif siswa dan kemampuan berpikir kritis.
- e) Peningkatan Kreativitas: Penggunaan AR dalam aktivitas kreatif, seperti seni visual atau desain, memungkinkan siswa berkolaborasi dengan konten digital dalam lingkungan nyata.

Dengan mengintegrasikan VR dan AR dalam pembelajaran, siswa dapat mengalami pembelajaran yang lebih mendalam, interaktif, dan relevan dengan dunia nyata, yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara efektif.

Jenis Konten yang Dapat Ditingkatkan atau Diperkaya dengan VR dan AR: Pemanfaatan Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) memungkinkan peningkatan berbagai jenis konten pembelajaran. Berikut adalah beberapa contoh jenis konten yang dapat ditingkatkan atau diperkaya dengan teknologi ini:

- a) Simulasi Interaktif: Simulasi dalam VR memungkinkan siswa merasakan situasi atau pengalaman yang sulit atau mahal untuk diwujudkan dalam dunia nyata. Contoh: Simulasi penerbangan, eksperimen ilmiah, atau operasi medis.
- b) Visualisasi 3D: VR dan AR memungkinkan siswa memvisualisasikan objek tiga dimensi dengan kedalaman dan proporsi yang lebih

baik. Contoh: Model molekul, planet, struktur bangunan, dan lain-lain.

- c) Model Interaktif: Konten AR dapat menampilkan model interaktif yang dapat dijelajahi dalam lingkungan nyata. Contoh: Model sistem tata surya, organ tubuh, mesin mekanik, dan lain-lain.
- d) Peta dan Lokasi Geografis: Dalam AR, informasi dapat ditambahkan ke peta dan lokasi geografis di dunia nyata. Contoh: Informasi sejarah tentang tempat wisata, penanda jalan di lingkungan sekitar.
- e) Cerita Interaktif dan Narasi: VR dapat digunakan untuk membawa siswa ke dalam cerita interaktif yang memungkinkan mereka memilih jalur cerita. Contoh: Simulasi sejarah, kisah-kisah sastra interaktif.

Dengan mengintegrasikan VR dan AR ke dalam jenis konten ini, pengalaman belajar siswa menjadi lebih menarik, interaktif, dan relevan dengan dunia nyata.

Pemilihan antara Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), atau kombinasi keduanya harus didasarkan pada tujuan pembelajaran dan aksesibilitas siswa. Berikut adalah pertimbangan untuk memilih teknologi yang sesuai:

- a) Virtual Reality (VR): **Tujuan Pembelajaran yang Immersif**: Jika tujuan adalah menciptakan lingkungan belajar yang mendalam dan benar-benar terpisah dari dunia nyata, VR bisa

menjadi pilihan. **Simulasi Interaktif:** Jika Anda ingin melibatkan siswa dalam simulasi yang mendalam, seperti eksplorasi luar angkasa atau perjalanan sejarah, VR dapat memberikan imersi yang kuat. **Kebutuhan Aksesibilitas:** Perlu diingat bahwa penggunaan VR mungkin membutuhkan perangkat khusus seperti headset, yang mungkin tidak selalu tersedia bagi semua siswa.

- b) **Augmented Reality (AR): Integrasi dengan Lingkungan Nyata:** Jika tujuan adalah memperkaya pengalaman di dunia nyata dengan informasi tambahan, AR dapat lebih sesuai. **Pengalaman Interaktif dalam Lingkungan Nyata:** Jika Anda ingin siswa berinteraksi dengan objek digital dalam lingkungan fisik sehari-hari, AR dapat memberikan pengalaman yang lebih langsung. **Aksesibilitas yang Lebih Mudah:** Penggunaan AR sering hanya memerlukan perangkat seperti smartphone atau tablet yang lebih umum dimiliki oleh siswa.
- c) **Kombinasi Keduanya: Menggabungkan Keuntungan dari Keduanya:** Dalam beberapa kasus, kombinasi VR dan AR dapat memberikan pengalaman yang komprehensif. Misalnya, menggunakan VR untuk simulasi mendalam dan AR untuk konten yang berintegrasi dengan lingkungan nyata. **Fleksibilitas:** Pilihan ini dapat memberikan fleksibilitas dalam merancang pengalaman pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan spesifik.

Pemilihan antara VR, AR, atau kombinasi keduanya harus mempertimbangkan tujuan pembelajaran, jenis konten, dan ketersediaan perangkat untuk memastikan pengalaman yang efektif dan inklusif bagi semua siswa.

**Rancangan Pengalaman Pembelajaran dengan VR dan AR:** Merancang pengalaman pembelajaran dengan Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) memerlukan perhatian khusus pada antarmuka, interaksi, dan pengalaman siswa. Berikut adalah beberapa pertimbangan yang penting:

- a) Antarmuka yang Intuitif: Rancang antarmuka yang sederhana, intuitif, dan mudah dipahami oleh siswa tanpa membingungkan. Pertimbangkan tata letak, ikon, dan navigasi yang jelas untuk memandu siswa dalam lingkungan virtual atau tumpang tindih.
- b) Interaksi yang Realistis: Desain interaksi yang mencerminkan dunia nyata. Misalnya, dalam VR, gunakan gerakan tangan atau penglihatan kepala untuk berinteraksi dengan objek. Pastikan interaksi merespons dengan cepat untuk menjaga keterlibatan siswa.
- c) Pengalaman Multi-Sensori: Manfaatkan sensor lain selain visual, seperti suara atau getaran, untuk meningkatkan pengalaman imersif. Penggunaan suara atau efek audio dapat memperkaya pengalaman dengan memberikan informasi tambahan.

- d) Penekanan pada Pembelajaran Aktif: Rancang pengalaman yang mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dan menjelajahi lingkungan. Gunakan tugas interaktif, tantangan, atau puzzle untuk merangsang pemikiran kritis.
- e) Personalisasi Pengalaman: Pertimbangkan kemampuan untuk menyesuaikan pengalaman pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan preferensi siswa. Dalam VR, misalnya, siswa bisa memilih untuk menjelajahi topik tertentu lebih mendalam.
- f) Pertimbangkan Kesehatan dan Kenyamanan: Rancang pengalaman yang menghindari gejala mabuk VR atau ketidaknyamanan fisik. Berikan opsi untuk penyesuaian pengaturan visual dan kontrol untuk menghindari gangguan.
- g) Pertimbangkan Aksesibilitas: Pastikan pengalaman dapat diakses oleh semua siswa, termasuk mereka dengan keterbatasan fisik atau sensorik. Pertimbangkan desain yang ramah bagi pengguna yang membutuhkan dukungan khusus.

Rancangan pengalaman pembelajaran harus mempertimbangkan antarmuka yang intuitif, interaksi yang realistis, multi-sensori, kesehatan dan kenyamanan, serta personalisasi. Aksesibilitas juga harus diutamakan untuk memastikan semua siswa dapat mengakses pengalaman secara efektif.

Pelatihan Guru dalam Mengintegrasikan VR dan AR ke dalam Pengajaran: Mengintegrasikan Virtual

Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dalam pengajaran memerlukan pelatihan bagi para guru. Berikut adalah langkah-langkah dan pertimbangan yang perlu diperhatikan:

- a) Peningkatan Keterampilan Teknologi: Guru perlu memahami dasar-dasar penggunaan perangkat VR dan AR, termasuk pengoperasian perangkat keras, perangkat lunak, dan pengaturan dasar. Pelatihan teknis dapat mencakup pemahaman tentang headset VR, pengaturan aplikasi AR, dan pemecahan masalah umum.
- b) Pemahaman Konsep Pembelajaran: Guru perlu memahami bagaimana VR dan AR dapat meningkatkan tujuan pembelajaran dan memahami konsep di balik teknologi ini. Mereka harus mampu mengidentifikasi peluang dan skenario di mana teknologi ini dapat paling efektif digunakan.
- c) Pengembangan Materi Pembelajaran: Pelatihan harus memberikan panduan dalam mengembangkan konten pembelajaran yang sesuai untuk VR dan AR. Guru perlu tahu cara membuat materi yang sesuai dengan teknologi ini dan memaksimalkan potensi interaktifnya.
- d) Desain Pengalaman Pembelajaran: Guru perlu belajar cara merancang pengalaman pembelajaran yang efektif dan menarik dengan menggunakan VR dan AR. Pelatihan harus memasukkan elemen-elemen seperti interaksi, eksplorasi, dan tugas berbasis masalah.
- e) Pemanfaatan Sumber Daya dan Tools: Guru perlu mengenal sumber daya, alat, dan platform

yang mendukung pengembangan konten VR dan AR. Pelatihan harus memberi informasi tentang perangkat keras, perangkat lunak, dan sumber daya tambahan yang diperlukan.

- f) Evaluasi dan Peningkatan: Guru perlu tahu bagaimana mengevaluasi efektivitas penggunaan VR dan AR dalam pembelajaran. Pelatihan harus mencakup bagaimana mengumpulkan umpan balik siswa dan menyesuaikan pengalaman pembelajaran sesuai kebutuhan.

Pelatihan guru harus menggabungkan peningkatan keterampilan teknologi dengan pemahaman konsep pembelajaran yang sesuai. Guru juga harus diberikan panduan dalam mengembangkan materi pembelajaran, merancang pengalaman pembelajaran, dan memanfaatkan sumber daya serta tools yang tersedia. Evaluasi dan peningkatan juga penting untuk memastikan efektivitas penggunaan VR dan AR dalam pengajaran.

Aksesibilitas Siswa terhadap Teknologi VR dan AR: Memastikan aksesibilitas siswa terhadap teknologi Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) merupakan langkah penting dalam pengintegrasian teknologi ini dalam pembelajaran. Berikut adalah beberapa pertimbangan untuk memastikan perangkat yang diperlukan tersedia dan dapat diakses oleh semua siswa:

- a) Perangkat Khusus versus Perangkat Umum: Perangkat VR mungkin memerlukan headset khusus, sementara AR dapat diakses melalui

smartphone atau tablet yang umum dimiliki. Pertimbangkan apakah siswa memiliki perangkat ini atau jika perlu disediakan di sekolah.

- b) Pemenuhan Kebutuhan Khusus: Pastikan perangkat yang disediakan mendukung berbagai kebutuhan siswa, termasuk yang memiliki keterbatasan fisik atau sensorik. Pertimbangkan opsi seperti headset VR yang nyaman untuk digunakan dalam jangka waktu lama.
- c) Infrastruktur dan Jaringan: Pastikan infrastruktur jaringan yang memadai untuk mengakses konten VR dan AR. Pastikan perangkat memiliki konektivitas internet yang cukup untuk mengunduh atau mengakses konten.
- d) Kerjasama dengan Orang Tua dan Wali: Komunikasikan kepada orang tua atau wali tentang kebutuhan teknologi ini. Diskusikan opsi perangkat, keamanan, dan potensi manfaat pembelajaran.
- e) Pemastian Keamanan dan Privasi: Pastikan bahwa penggunaan perangkat dan konten VR dan AR aman dan menjaga privasi siswa. Informasikan tentang langkah-langkah yang diambil untuk melindungi data siswa.
- f) Alternatif Pengajaran: Sediakan alternatif pengajaran bagi siswa yang tidak dapat mengakses teknologi ini karena alasan tertentu. Pastikan bahwa pengajaran tetap inklusif dan setiap siswa memiliki akses ke materi yang sama.

Aksesibilitas siswa terhadap teknologi VR dan AR harus menjadi prioritas. Infrastruktur, perangkat, dan komunikasi dengan orang tua atau wali adalah faktor penting untuk memastikan setiap siswa dapat mengakses teknologi ini dan mendapatkan manfaat dari pengalaman pembelajaran yang diperkaya. Mengukur Efektivitas Penggunaan VR dan AR dalam Pembelajaran: Mengukur efektivitas penggunaan Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran memerlukan pendekatan yang terstruktur dan metode evaluasi yang tepat. Berikut adalah beberapa indikator keberhasilan dan metode evaluasi yang dapat digunakan:

**Indikator Keberhasilan:**

- a) Peningkatan Pemahaman Materi: Mengukur sejauh mana siswa memahami konsep yang diajarkan dalam konteks VR atau AR.
- b) Keterlibatan Siswa: Melihat sejauh mana siswa terlibat dan berpartisipasi aktif dalam pengalaman pembelajaran.
- c) Kemampuan Berpikir Kritis: Mengamati apakah penggunaan VR dan AR mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis.
- d) Peningkatan Kreativitas: Melihat apakah siswa dapat mengaplikasikan kreativitas dalam penggunaan teknologi ini.
- e) Efisiensi Pembelajaran: Mengukur apakah penggunaan VR dan AR mempercepat proses

pembelajaran atau membantu siswa mencapai tujuan dengan lebih cepat.

**Metode Evaluasi:**

- a) Pre- dan Post-Test: Mengukur pemahaman siswa sebelum dan setelah penggunaan VR atau AR untuk melihat apakah ada peningkatan signifikan.
- b) Observasi Partisipatif: Melibatkan pengamatan langsung terhadap keterlibatan siswa dalam pengalaman pembelajaran VR atau AR.
- c) Survei dan Wawancara: Mendapatkan umpan balik langsung dari siswa tentang pengalaman mereka dalam menggunakan teknologi ini.
- d) Karya atau Proyek Berbasis Teknologi: Memberi tugas kepada siswa untuk membuat karya atau proyek yang memanfaatkan VR atau AR sebagai bagian dari evaluasi.
- e) Analisis Data Interaksi: Menganalisis data interaksi siswa dengan konten VR atau AR untuk melihat pola penggunaan dan partisipasi.

Mengukur efektivitas penggunaan VR dan AR dalam pembelajaran memerlukan indikator keberhasilan yang jelas dan metode evaluasi yang beragam. Pendekatan kombinasi seperti pre- dan post-test, observasi partisipatif, survei, dan analisis data interaksi dapat memberikan gambaran menyeluruh tentang dampak penggunaan teknologi ini dalam konteks pembelajaran.

Memanfaatkan fitur-fitur unik dari Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang inovatif dan unik. Berikut adalah beberapa cara untuk melakukan hal tersebut:

- a) Pengalaman Imersif dalam Simulasi: Menggunakan VR untuk memungkinkan siswa merasakan pengalaman yang sulit direplikasi dalam dunia nyata, seperti perjalanan ke tempat bersejarah atau eksplorasi mikroorganisme.
- b) Interaksi Dalam Konteks Nyata: Menggunakan AR untuk menyisipkan objek digital ke dalam lingkungan nyata siswa, memungkinkan mereka berinteraksi dengan konten pembelajaran di tempat yang nyata.
- c) Eksplorasi Ruang dan Objek 3D: Menggunakan VR atau AR untuk memungkinkan siswa menjelajahi objek atau ruang dalam format tiga dimensi, seperti eksplorasi model planet atau struktur molekuler.
- d) Simulasi Praktik Keterampilan: Menggunakan VR untuk melatih keterampilan praktis, seperti keterampilan medis atau teknis, di lingkungan simulasi yang aman.
- e) Pembelajaran Kolaboratif: Menggunakan VR atau AR untuk memfasilitasi kolaborasi antara siswa dalam lingkungan virtual atau tumpang tindih.

Dengan memanfaatkan fitur-fitur unik VR dan AR, pengalaman pembelajaran dapat menjadi lebih menarik, interaktif, dan inovatif, yang mendorong

keterlibatan siswa dan pemahaman yang lebih mendalam tentang materi pelajaran.

Penggunaan Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran dapat menghadapi beberapa kendala. Berikut adalah beberapa kendala potensial dan cara mengatasi mereka:

- a) Kendala Biaya: **Solusi:** Mencari alternatif perangkat VR atau AR yang lebih terjangkau atau menggunakan perangkat yang sudah tersedia di sekolah (seperti smartphone).
- b) Infrastruktur Teknis yang Terbatas: **Solusi:** Menyusun rencana untuk meningkatkan infrastruktur jaringan dan daya komputasi, serta memastikan perangkat keras yang memadai.
- c) Keterbatasan Aksesibilitas: **Solusi:** Mempertimbangkan alternatif pengajaran untuk siswa yang tidak memiliki akses ke perangkat VR atau AR, serta berkomunikasi dengan orang tua atau wali untuk menemukan solusi.
- d) Keterampilan Guru yang Terbatas: **Solusi:** Memberikan pelatihan intensif kepada guru untuk mengembangkan keterampilan teknis dan pedagogis dalam menggunakan VR dan AR dalam pembelajaran.
- e) Keamanan dan Privasi: **Solusi:** Menjamin bahwa konten dan data siswa yang digunakan dalam VR dan AR aman, serta memberikan informasi kepada siswa dan orang tua tentang

langkah-langkah yang diambil untuk menjaga privasi.

Dengan merencanakan solusi yang sesuai untuk setiap kendala potensial, penggunaan VR dan AR dalam pembelajaran dapat lebih lancar dan efektif, memastikan bahwa siswa mendapatkan manfaat yang optimal dari teknologi ini.

Penggunaan Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran menghadirkan beberapa masalah etika dan privasi yang perlu dipertimbangkan dengan serius. Berikut adalah beberapa aspek yang perlu diperhatikan:

- a) Pengumpulan Data Siswa: Perangkat VR dan AR mungkin mengumpulkan data tentang perilaku siswa, interaksi, atau preferensi. Hal ini memerlukan transparansi dalam pengumpulan data dan izin yang sesuai dari siswa atau orang tua.
- b) Keamanan Data Siswa: Data yang dikumpulkan harus dijaga dengan ketat untuk mencegah pelanggaran privasi. Tindakan keamanan yang memadai harus diimplementasikan untuk melindungi data sensitif siswa.
- c) Penyimpanan Data: Data siswa yang dikumpulkan harus disimpan dengan aman dan hanya digunakan untuk tujuan pembelajaran. Tidak boleh disalahgunakan atau dibagikan dengan pihak yang tidak berwenang.
- d) Pemantauan Aktivitas Siswa: Penggunaan VR dan AR dapat melibatkan pemantauan aktivitas

siswa dalam lingkungan virtual atau tumpang tindih. Penggunaan data ini harus dijelaskan dengan jelas kepada siswa dan orang tua.

- e) Kepatuhan terhadap Regulasi Privasi: Pastikan penggunaan teknologi ini mematuhi peraturan privasi dan hukum perlindungan data yang berlaku di wilayah Anda.

Penting untuk berfokus pada transparansi, pengamanan data, dan pemenuhan regulasi privasi saat menggunakan VR dan AR dalam konteks pendidikan. Siswa, orang tua, dan pihak yang terlibat harus diberikan pemahaman yang jelas tentang bagaimana data digunakan dan dilindungi.

Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) memiliki potensi besar dalam mendukung kolaborasi dan pembelajaran bersama antara siswa, bahkan jika mereka berada di lokasi yang berbeda. Berikut adalah beberapa cara teknologi ini dapat digunakan:

- a) Ruang Virtual Bersama: Menggunakan VR untuk menciptakan ruang virtual di mana siswa dari berbagai tempat dapat berkumpul dan berinteraksi dalam lingkungan yang sama.
- b) Kolaborasi 3D dalam Lingkungan AR: Melalui AR, siswa dapat berkolaborasi dalam suatu proyek atau tugas dengan melihat objek digital yang disisipkan dalam lingkungan nyata mereka.
- c) Pembelajaran Interaktif: Menggunakan VR atau AR untuk mengadakan kuliah atau presentasi

- interaktif di mana siswa dapat berpartisipasi dari jarak jauh dan berinteraksi dengan materi.
- d) Simulasi Bersama dalam VR: Siswa dapat bergabung dalam simulasi VR yang memungkinkan mereka bekerja bersama untuk menyelesaikan tugas tertentu atau memecahkan masalah.
  - e) Pembelajaran Aktif dan Diskusi Interaktif: Siswa dapat berpartisipasi dalam diskusi dan aktivitas pembelajaran melalui platform VR atau AR yang memfasilitasi interaksi real-time.

Penggunaan VR dan AR dapat menciptakan lingkungan kolaboratif yang mendukung pembelajaran bersama antara siswa, bahkan jika mereka berada di tempat yang berbeda. Teknologi ini memungkinkan interaksi real-time, diskusi, dan aktivitas pembelajaran yang aktif, menciptakan pengalaman belajar yang kaya dan berpusat pada siswa.

Pengembangan Konten VR dan AR: Pengembangan konten Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) dapat melibatkan beberapa pendekatan, baik menggunakan sumber daya internal maupun eksternal. Keputusan ini bergantung pada kemampuan internal sekolah atau institusi serta kompleksitas konten yang ingin dikembangkan.

- a) Pengembang Internal: Memanfaatkan tim atau anggota fakultas yang memiliki pengetahuan teknis dan pedagogis untuk mengembangkan konten. Keuntungan: Kontrol lebih besar atas

desain dan kebutuhan pendidikan yang spesifik. Tantangan: Memerlukan pelatihan dan sumber daya tambahan untuk mengembangkan keterampilan teknis.

- b) Sumber Daya Eksternal: Mengontrak perusahaan atau individu yang mengkhususkan diri dalam pengembangan konten VR dan AR. Keuntungan: Menghemat waktu dan sumber daya internal, mendapatkan ahli dalam pengembangan teknis. Tantangan: Memerlukan anggaran untuk biaya pengembangan eksternal.

Keputusan untuk menggunakan pengembang internal atau eksternal tergantung pada sumber daya yang tersedia, tujuan pembelajaran, dan kompleksitas konten yang diinginkan. Pilihan ini harus didasarkan pada analisis yang cermat dan mengikuti praktik terbaik dalam pengembangan konten VR dan AR untuk pembelajaran.

### **C. Potensi Pengalaman Pembelajaran yang Mendalam melalui Teknologi VR dan AR**

Pengalaman Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dengan konten pembelajaran, merasakan konsep-konsep, dan menjelajahi ruang tiga dimensi. Berikut adalah cara bagaimana hal ini terjadi:

- a) Eksplorasi Ruang 3D: Pengalaman VR dan AR memberikan siswa akses ke konten dalam format tiga dimensi, memungkinkan mereka

- menjelajahi objek, tempat, atau konsep dalam lingkungan yang mirip dengan dunia nyata.
- b) **Manipulasi Objek Digital:** Siswa dapat memanipulasi objek digital dalam lingkungan VR atau AR, seperti merakit struktur molekuler atau menggerakkan benda-benda dalam simulasi fisika.
  - c) **Simulasi Interaktif:** Pengalaman simulasi interaktif dalam VR atau AR memungkinkan siswa untuk berpartisipasi dalam situasi atau skenario yang melibatkan pengambilan keputusan dan interaksi langsung.
  - d) **Pengalaman Taktis dan Visual:** Dalam pengalaman VR, siswa dapat merasakan dan melihat konsep dalam lingkungan yang imersif, seperti menjelajahi permukaan planet atau struktur dalam tubuh manusia.
  - e) **Aktivitas Kreatif dan Pembelajaran Berbasis Proyek:** Siswa dapat mengembangkan proyek kreatif dalam lingkungan VR atau AR, seperti merancang model arsitektur atau menciptakan karya seni dalam konteks tiga dimensi.

Melalui pengalaman VR dan AR, siswa dapat berinteraksi dengan konten pembelajaran secara aktif dan mendalam, memungkinkan eksplorasi konsep-konsep dalam ruang tiga dimensi dan memahami materi dengan cara yang lebih nyata dan terlibat.

Simulasi Realistis dalam Lingkungan Aman melalui Teknologi VR dan AR: Teknologi Virtual Reality

(VR) dan Augmented Reality (AR) memiliki kemampuan untuk menciptakan simulasi yang realistis, memungkinkan siswa untuk memahami konsep abstrak dan berlatih keterampilan dalam lingkungan yang aman. Berikut adalah bagaimana hal ini terjadi:

- a) Visualisasi Konsep Abstrak: VR dan AR memungkinkan representasi visual yang lebih baik untuk konsep abstrak, seperti struktur molekuler, konsep matematika, atau fenomena ilmiah.
- b) Simulasi Praktik Keterampilan: Teknologi ini dapat digunakan untuk melatih keterampilan praktis, seperti keterampilan medis atau teknis, di lingkungan simulasi yang aman tanpa risiko nyata.
- c) Eksperimen dan Analisis Data: Siswa dapat melakukan eksperimen virtual dalam lingkungan VR atau AR, mengumpulkan data dan menganalisis hasil tanpa memerlukan peralatan fisik yang mahal.
- d) Simulasi Sosial dan Lingkungan: VR dan AR dapat memungkinkan siswa berlatih interaksi sosial atau berada dalam lingkungan yang realistis, seperti pelatihan presentasi atau permainan peran.
- e) Eksplorasi Sejarah atau Tempat Bersejarah: Teknologi ini dapat membawa siswa ke dalam lingkungan sejarah atau tempat bersejarah dalam bentuk virtual, memungkinkan eksplorasi mendalam dan interaksi dengan konteks sejarah.

Dengan simulasi yang realistis dan aman, siswa dapat merasakan pengalaman langsung yang lebih mendalam dalam memahami konsep abstrak atau mengembangkan keterampilan praktis. Teknologi VR dan AR mendorong pembelajaran aktif dan interaktif dalam lingkungan yang mendukung eksplorasi tanpa risiko.

Pengalaman Kehadiran dalam Lingkungan Pembelajaran melalui VR: Pengalaman Virtual Reality (VR) memiliki kemampuan untuk menciptakan rasa kehadiran yang kuat dalam lingkungan pembelajaran. Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman mereka terhadap materi. Berikut adalah bagaimana hal ini terjadi:

- a) Kehadiran dan Imersi yang Kuat: Pengalaman VR menciptakan rasa kehadiran yang kuat dalam lingkungan yang direpresentasikan, membuat siswa merasa seolah-olah mereka benar-benar berada di tempat itu.
- b) Mengalami Konten Langsung: Siswa dapat mengalami konsep atau situasi langsung melalui VR, memungkinkan mereka merasakan dampak secara mendalam.
- c) Aktivitas Interaktif dalam Lingkungan: Dengan merasakan kehadiran dalam lingkungan VR, siswa cenderung lebih terlibat dalam aktivitas interaktif, seperti menjelajahi objek atau berinteraksi dengan konten.
- d) Pemahaman Konsep yang Mendalam: Rasa kehadiran dalam pengalaman VR memungkinkan siswa untuk memahami konsep

dengan cara yang lebih mendalam dan nyata, karena mereka dapat "hidup" dalam lingkungan tersebut.

- e) Motivasi untuk Belajar: Kehadiran yang kuat dalam pengalaman VR dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar dan terlibat aktif dalam materi pembelajaran.

Melalui pengalaman imersif dalam VR, siswa dapat merasakan kehadiran dalam lingkungan pembelajaran, meningkatkan keterlibatan, pemahaman, dan motivasi mereka. Penggunaan VR dalam pendidikan dapat mengubah cara siswa terlibat dalam pembelajaran dan merasakan konsep-konsep dengan cara yang lebih mendalam.

Visualisasi Konsep-Konsep Kompleks melalui Teknologi VR dan AR: Teknologi Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) memiliki potensi besar untuk membantu visualisasi konsep-konsep kompleks, seperti struktur molekuler atau tata surya, dengan cara yang lebih baik. Berikut adalah bagaimana hal ini terjadi:

- a) Visualisasi 3D Mendalam: Teknologi VR dan AR memungkinkan siswa untuk melihat konsep dalam format tiga dimensi, sehingga mereka dapat memahami struktur dan interaksi komponen dengan lebih baik.
- b) Pengalaman Membangun Model: Siswa dapat menggunakan VR atau AR untuk membangun model tiga dimensi dari konsep-konsep

kompleks, seperti membangun model molekul atau merakit sistem tata surya.

- c) Interaksi dengan Model Virtual: Dengan menggunakan VR atau AR, siswa dapat berinteraksi langsung dengan model virtual dari konsep-konsep kompleks, seperti mengganti bagian dalam struktur molekuler atau mengamati gerakan planet-planet.
- d) Visualisasi Skala Besar: Teknologi ini memungkinkan visualisasi skala besar, seperti menggambarkan tata surya atau galaksi dengan akurat, membantu siswa memahami ukuran dan jarak yang sulit dipahami dalam skala nyata.
- e) Simulasi Dinamis Konsep Kompleks: Pengalaman VR dan AR memungkinkan siswa untuk menyaksikan interaksi dan perubahan dalam konsep-konsep kompleks seiring waktu, seperti pergerakan planet-planet atau reaksi kimia.

Dengan menggunakan teknologi VR dan AR, siswa dapat memvisualisasikan dan berinteraksi dengan konsep-konsep kompleks dengan cara yang lebih intuitif dan mendalam, memungkinkan pemahaman yang lebih baik terhadap materi pembelajaran yang sulit.

Pengalaman Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR) memiliki potensi untuk menciptakan keterlibatan emosional yang lebih tinggi dalam pembelajaran, melalui pengalaman langsung dan

mendalam. Berikut adalah bagaimana teknologi ini dapat mencapai hal tersebut:

- a) Empati melalui Pengalaman Langsung: Melalui VR dan AR, siswa dapat merasakan pengalaman langsung yang menggambarkan situasi atau peristiwa tertentu, memungkinkan mereka merasakan empati dan memahami lebih dalam.
- b) Pengalaman Historis atau Budaya: Teknologi ini dapat membawa siswa ke masa lalu atau kebudayaan tertentu melalui pengalaman AR atau VR, memungkinkan mereka merasakan sejarah atau tradisi dengan lebih intens.
- c) Simulasi Emosional dalam Situasi Aman: Pengalaman VR dan AR dapat menciptakan situasi yang memicu respons emosional dalam lingkungan yang aman, seperti latihan simulasi presentasi di depan umum atau situasi medis.
- d) Pengalaman Beragam Perspektif: VR dan AR memungkinkan siswa melihat dunia dari berbagai perspektif, termasuk yang tidak dapat mereka alami dalam kehidupan sehari-hari.
- e) Kisah Interaktif dan Pemberian Pilihan: Melalui pengalaman VR atau AR, siswa dapat terlibat dalam kisah interaktif di mana pilihan mereka mempengaruhi perkembangan cerita, menciptakan keterlibatan emosional lebih dalam.

Pengalaman langsung dan mendalam melalui VR dan AR dapat menciptakan keterlibatan emosional yang lebih tinggi dalam pembelajaran, membantu siswa merasakan materi secara lebih

pribadi dan mendalam. Keterlibatan emosional ini dapat memotivasi pembelajaran dan meningkatkan pemahaman serta penghayatan siswa terhadap konsep-konsep yang dipelajari.

### A. Metode Evaluasi Efektivitas Inovasi Pembelajaran

Dalam lanskap pendidikan yang dinamis, di mana teknik pembelajaran dan inovasi baru terus bermunculan, pengembangan alat evaluasi yang efektif sangatlah penting. Alat evaluasi memainkan peran penting dalam menilai secara sistematis dampak, efektivitas, dan kelayakan pendekatan inovatif ini.

Kania, (2022a) mengatakan bahwa mengembangkan alat evaluasi untuk teknik pembelajaran baru sangat penting untuk menilai efektivitas dan dampaknya terhadap hasil belajar siswa. Berikut pengembangan alat evaluasi untuk teknik pembelajaran baru:

**Pertama**, penting untuk mengidentifikasi tujuan evaluasi dan menentukan aspek spesifik apa dari teknik pembelajaran baru yang ingin Anda nilai. Hal ini akan membantu dalam mengembangkan serangkaian kriteria evaluasi yang selaras dengan tujuan evaluasi. Kriterianya harus terukur dan spesifik, sehingga memungkinkan dilakukannya penilaian obyektif terhadap efektivitas teknik pembelajaran baru. Misalnya, kriteria evaluasi dapat mencakup keterlibatan siswa, hasil pembelajaran, dan efektivitas teknik pembelajaran baru.

**Kedua**, penting untuk meninjau literatur yang ada untuk memahami penelitian terkini dan praktik terbaik terkait dengan evaluasi teknik pembelajaran baru. Hal ini akan memberikan wawasan tentang model, alat, dan metodologi evaluasi yang sudah ada dan dapat disesuaikan dengan konteks spesifik Anda. Tinjauan literatur juga dapat membantu dalam mengidentifikasi metode pengumpulan data yang tepat untuk mengumpulkan informasi yang relevan untuk evaluasi. Ini mungkin termasuk survei, wawancara, observasi, atau analisis data kinerja siswa.

**Ketiga**, mengembangkan instrumen evaluasi yang selaras dengan kriteria evaluasi dan metode pengumpulan data yang telah ditentukan sangatlah penting. Instrumen ini dapat mencakup survei, rubrik, daftar periksa, atau protokol observasi. Penting untuk memastikan bahwa instrumen tersebut valid, andal, dan mudah digunakan. Uji coba alat evaluasi sebelum menerapkannya pada skala yang lebih besar dapat membantu mengidentifikasi potensi masalah atau area yang perlu diperbaiki. Hal ini akan membantu menyempurnakan alat evaluasi dan memastikan efektivitasnya dalam menangkap informasi yang diinginkan.

**Keempat**, menganalisis dan menafsirkan hasil evaluasi sangat penting untuk mendapatkan wawasan tentang efektivitas teknik pembelajaran baru dan mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan. Memanfaatkan hasil evaluasi untuk menginformasikan pengambilan keputusan dan meningkatkan teknik pembelajaran baru sangatlah

penting. Mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan, melakukan penyesuaian jika diperlukan, dan mengulangi desain dan penerapan teknik berdasarkan temuan evaluasi dapat membantu meningkatkan hasil belajar siswa.

Menurut Kania et al. (2023), pengembangan alat evaluasi untuk teknik pembelajaran baru adalah proses yang sangat teliti yang melibatkan pemahaman teknik, menyelaraskan metrik dengan tujuan pembelajaran. Seiring dengan terus berkembangnya dunia pendidikan, seni menyusun alat evaluasi yang efektif tetap penting untuk mendorong kemajuan berbasis bukti dalam pembelajaran dan pengajaran.

Kesimpulannya, pengembangan alat evaluasi untuk teknik pembelajaran baru melibatkan identifikasi tujuan, peninjauan literatur yang ada, penetapan kriteria evaluasi, perancangan metode pengumpulan data, pengembangan instrumen evaluasi, uji coba alat evaluasi, pelaksanaan evaluasi, analisis dan interpretasi hasil, dan penggunaan hasilnya untuk perbaikan. Dengan mengikuti langkah-langkah ini, organisasi dapat memperoleh wawasan berharga dari hasil evaluasi dan membuat keputusan yang tepat untuk meningkatkan inovasi dalam pendidikan dan meningkatkan hasil pembelajaran siswa.

Intinya, metode evaluasi efektivitas inovasi pembelajaran melampaui pendekatan monolitik, yang mencakup simfoni ketelitian kuantitatif, kedalaman kualitatif, sintesis metode campuran, dan kesadaran kontekstual. Proses multidimensi ini membekali pemangku kepentingan pendidikan

dengan pemahaman komprehensif tentang dampak dan implikasi inovasi pembelajaran, mengarahkan arah menuju peningkatan pengalaman pendidikan dan peningkatan hasil pembelajaran.

## **B. Pengembangan Alat Evaluasi untuk Teknik Pembelajaran Baru**

Dalam lanskap pendidikan yang dinamis, di mana teknik pembelajaran dan inovasi baru terus bermunculan, pengembangan alat evaluasi yang efektif sangatlah penting. Alat evaluasi memainkan peran penting dalam menilai secara sistematis dampak, efektivitas, dan kelayakan pendekatan inovatif ini.

Mengembangkan alat evaluasi untuk teknik pembelajaran baru sangat penting untuk menilai efektivitas dan dampaknya terhadap hasil belajar siswa. Kania (2022) mengatakan bahwa bagi para pendidik dengan berbagai macam peran yang sudah disebutkan, harapannya dapat mengetahui dan memahami perkembangan dan karakteristik peserta didik. Hal ini sangatlah penting karena "*transfer of learning*" dalam proses belajar

Terdapat berbagai pendekatan untuk menilai kemandirian kemajuan pendidikan yang dapat digunakan:

### **1. Evaluasi melalui penilaian**

Pendekatan ini mencakup pemanfaatan penilaian sebagai mekanisme untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran. Penilaian mencakup berbagai tindakan evaluatif, termasuk ujian, tugas tertulis, upaya kreatif, atau kompilasi karya siswa, kadang-kadang disebut sebagai portofolio. Sejauh

mana inovasi pembelajaran mencapai tujuan yang telah ditetapkan dapat diukur melalui penggunaan evaluasi yang akurat dan dapat diandalkan (Syofyan, 2020).

## **2. Penilaian berbasis e-learning**

Pemanfaatan *platform* pembelajaran elektronik dalam proses penilaian hasil pembelajaran. *Platform* ini memfasilitasi pengumpulan data, memungkinkan pengukuran kemajuan siswa, dan memungkinkan analisis hasil pembelajaran dalam lingkungan online. Barus & Sinuraya (2021) mengatakan bahwa pemanfaatan teknologi digunakan dalam strategi ini untuk mengefektifkan dan meningkatkan efektivitas penilaian pembelajaran.

Evaluasi berbasis TIK atau teknologi informasi dan komunikasi Pendekatan ini mencakup pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) atau teknologi berbasis internet dalam konteks prosedur penilaian pembelajaran. Salah satu contohnya melibatkan penggunaan platform online untuk tujuan pengumpulan data, administrasi penilaian online, atau penggunaan alat digital untuk mengamati dan mendokumentasikan interaksi terkait pembelajaran (Nur'aeni et al., 2022)

## **3. Pendekatan evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada model Kirkpatrick.**

Rahmawati et al. (2021) mengatakan bahwa pemanfaatan model evaluasi Kirkpatrick digunakan dalam prosedur ini, yang mencakup empat tingkatan berbeda. Tahap awal melibatkan penilaian reaksi, khususnya tanggapan yang

ditunjukkan peserta terhadap kemajuan pendidikan. Tingkat kedua berkaitan dengan penilaian pembelajaran, yaitu sejauh mana peserta memperoleh pengetahuan dan kemampuan baru. Tingkat ketiga berlanjut pada penilaian modifikasi perilaku, yaitu sejauh mana individu menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam situasi praktis. Evaluasi hasil yaitu pengaruh inovasi pembelajaran terhadap individu dan organisasi disebut sebagai tahap keempat.

Melalui pemanfaatan berbagai metodologi evaluasi, penilaian menyeluruh terhadap efektivitas inovasi pembelajaran dapat dilakukan. Masing-masing teknik memiliki kelebihan dan keterbatasan yang berbeda, sehingga memungkinkan pemilihannya berdasarkan kebutuhan spesifik dan faktor kontekstual yang terkait dengan evaluasi inovasi pembelajaran.

### **C. Analisis Hasil Evaluasi untuk Penyempurnaan Inovasi**

Untuk menganalisis hasil evaluasi dan meningkatkan inovasi, beberapa pendekatan dan metode dapat digunakan. Berikut beberapa poin penting yang perlu dipertimbangkan:

#### **1. Evaluasi Dampak**

Melakukan evaluasi dampak dapat membantu menilai efektivitas pendekatan dan intervensi inovatif dalam meningkatkan hasil yang diinginkan. Sebagaimana yang diungkapkan Boulay et al. (2018), evaluasi dampak melibatkan pengukuran perubahan yang disebabkan oleh

inovasi dan menentukan dampaknya terhadap populasi sasaran.

## **2. Analisis Kuantitatif**

Memfaatkan metode analisis kuantitatif dapat memberikan wawasan yang obyektif dan terukur mengenai efektivitas inovasi. Li (2022) mengatakan bahwa analisis kuantitatif dalam evaluasi melibatkan analisis data numerik untuk mengidentifikasi pola, tren, dan korelasi yang dapat menginformasikan pengambilan keputusan dan strategi perbaikan.

## **3. Sistem Evaluasi**

Mengembangkan sistem evaluasi yang kuat sangat penting untuk menilai keberhasilan dan dampak inovasi. Sebagaimana pendapat Li (2022) mengatakan bahwa sebuah sistem evaluasi harus mencakup kriteria evaluasi yang jelas, alat pengukuran yang terstandarisasi, dan proses pengumpulan dan analisis data yang jelas.

## **4. Evaluasi Pembelajaran**

Menggabungkan metode penelitian peningkatan kualitas dan implementasi dapat membantu menghasilkan temuan yang sistematis dan teliti tentang penerapan inovasi layanan kesehatan. Pendekatan ini memungkinkan terjadinya pembelajaran berkelanjutan dan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi (Balasubramanian et al., 2015).

## **5. Penerapan Metode Evaluasi**

Penerapan metode evaluasi yang efektif dapat memfasilitasi perancangan dan penyampaian kebijakan inovasi. Hal ini melibatkan penggunaan metode evaluasi yang sesuai untuk menilai konteks

dan tujuan spesifik dari kegiatan inovasi (Regionalna, 2012)

## **6. Sintesis Hasil Evaluasi**

Mensintesis hasil evaluasi di berbagai model atau intervensi inovasi dapat memberikan wawasan berharga dan menginformasikan pengambilan keputusan di masa depan. Sebagaimana menurut Centers for Medicare & Medicaid Services (2022), kegiatan sintesis hasil evaluasi melibatkan analisis dan rangkuman temuan dari berbagai evaluasi untuk mengidentifikasi tren umum, tantangan, dan praktik terbaik.

Dengan memanfaatkan pendekatan dan metode ini, organisasi dapat memperoleh wawasan berharga dari hasil evaluasi dan membuat keputusan yang tepat untuk meningkatkan inovasi dan dampaknya. Penting untuk terus menilai dan menyempurnakan strategi inovasi berdasarkan temuan evaluasi untuk memastikan perbaikan dan keberhasilan yang berkelanjutan.

### A. Isu-isu Etika Terkait Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan

Teknologi merupakan salah satu bagian penting dalam kehidupan masyarakat, baik masyarakat modern maupun masyarakat yang sedang berkembang. Sejalan dengan perkembangan kehidupan masyarakat, perkembangan teknologi semakin berjalan cepat dan pesat sesuai dengan tuntutan kebutuhan masyarakat modern. Perkembangan teknologi saat ini telah diakui dan dirasakan memberikan berbagai kemudahan serta kenyamanan dalam kehidupan manusia, tak terkecuali teknologi pendidikan (Dwiningrum, 2012).

Teknologi pendidikan sebagai perangkat lunak yang berbentuk cara-cara yang sistematis dalam memecahkan masalah pembelajaran semakin canggih dan mendapat tempat secara luas dalam dunia pendidikan (Suparman, & Zuhairi, 2004). Penggunaan teknologi yang efektif di sekolah melibatkan lebih dari sekedar pembelian teknologi pendidikan dan integrasinya ke dalam kurikulum. Keberadaan teknologi di sekolah dapat menimbulkan perhatian khusus, terutama terkait masalah hukum, etika, literasi media, dan pendanaan yang harus dibenahi. Berikut ini

beberapa isu-isu terkait penggunaan teknologi dalam Pendidikan.

### **1. Kesenjangan Digital**

Pada awalnya, teknologi diciptakan dengan tujuan untuk memfasilitasi manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup mereka. Martono (2012) mencantumkan beberapa hal yang diharapkan dari perkembangan teknologi. Namun, tidak semua siswa memiliki akses yang sama terhadap teknologi pembelajaran, yang dapat mengakibatkan ketidakadilan dalam pembelajaran.

Teknologi canggih dan khususnya Internet, menyediakan akses mudah ke informasi dalam jumlah besar. Ketidakadilan digital dapat terjadi di sepanjang garis ras, ekonomi, prestasi akademik (kelas berprestasi rendah versus kelas berprestasi tinggi), dan geografis (pedesaan, perkotaan, dan pinggiran kota). Seorang siswa di sekolah pedesaan yang tidak memiliki koneksi internet cepat tidak memiliki akses yang sama ke informasi seperti siswa di dekat kota besar. Oleh karena itu, upaya perlu dilakukan untuk memberikan akses yang sama terhadap teknologi pembelajaran bagi siswa dari keluarga kurang mampu.

### **2. Privasi dan Keamanan Data**

Penggunaan teknologi dalam pendidikan memunculkan beberapa isu etika yang harus dipertimbangkan, khususnya dalam hal privasi dan keamanan data seseorang. Hal ini karena teknologi dalam pendidikan memungkinkan pengumpulan dan pengolahan data seseorang, tak terkecuali peserta didik. Anak-anak di tingkat Sekolah Dasar dan Menengah, terkadang mengeksplorasi tindakan

kekerasan yang mereka lihat di media, bahkan hingga pada tingkat yang mengancam jiwa, seperti yang telah dilaporkan dalam studi oleh Bachtiar (2012). Dan ada kekhawatiran terkait ketergantungan siswa pada teknologi dalam pembelajaran. Hal ini dapat menyebabkan mudahnya siswa dalam mengakses teknologi dalam pembelajaran.

Untuk memastikan keselamatan dan keamanan semua orang, siswa dan guru perlu diberi tahu bahwa komunikasi elektronik dari sekolah mereka tidak bersifat pribadi dan dapat diakses. Tindakan perlindungan teknologi yang memadai dapat berupa blok Internet atau perangkat lunak pemfilteran yang mencegah materi yang tidak pantas ditampilkan.

### **3. Efektivitas Pembelajaran**

Teknologi pendidikan melibatkan aspek studi dan etika praktis yang bertujuan untuk mempermudah proses pembelajaran serta meningkatkan kemampuan melalui penciptaan, pemanfaatan, dan pengelolaan teknologi yang sesuai dan sumber-sumber pembelajaran (Januszewski & Molenda, 2008). Kemudian, Menurut Warsita (2013), teknologi pendidikan adalah studi dan etika praktek dalam upaya memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja dengan cara menciptakan, menggunakan atau memanfaatkan dan mengelola proses dan sumber-sumber teknologi yang tepat. Tujuannya masih tetap untuk memfasilitasi pembelajaran agar lebih efektif, efisien dan menyenangkan serta meningkatkan kinerja. Penting untuk

mempertimbangkan kualitas dan keandalan teknologi pembelajaran.

Penggunaan teknologi yang berkualitas rendah dan tidak dapat diandalkan dapat mempengaruhi efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, perlu pemilihan teknologi pembelajaran yang berkualitas dan dapat diandalkan. Penggunaan teknologi perlu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa secara individual. Penggunaan teknologi pembelajaran yang tidak sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa secara individual dapat memengaruhi efektivitas pembelajaran. Selain itu, teknologi juga dapat memengaruhi pola hubungan antar manusia. Di era globalisasi ini, penting untuk dapat beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang ada, sambil memahami dampak-dampak yang mungkin terjadi, baik positif maupun negatif, terhadap siswa.

## **B. Tanggung Jawab Pengajar dalam Mengelola Data dan Privasi Siswa**

Sekolah dan guru mempunyai kewajiban untuk mengutamakan privasi data siswa. Data siswa dapat mencakup semua hal berikut:

1. Informasi pribadi dasar termasuk nama siswa, usia, identitas gender, etnis, ras, status sosial ekonomi, preferensi kata ganti, dan data demografi apa pun yang dikumpulkan sekolah saat mendaftarkan siswa.
2. Data pendidikan termasuk nilai ujian siswa, nilai, kehadiran, catatan kesehatan, dan

catatan atau catatan disiplin apa pun tentang karier atau tujuan perguruan tinggi.

3. Data observasi, yang dapat mencakup catatan guru dan administrator tentang perilaku, minat, atau motivasi siswa di kelas. Catatan siswa, termasuk waktu yang dihabiskan untuk tugas, pekerjaan rumah, aplikasi pembelajaran, dan nilai ujian standar.
4. Data pribadi lainnya yang membantu sekolah memenuhi kebutuhan siswa, termasuk keadaan rumah, layanan kesehatan, ketahanan pangan, akses transportasi, serta akses internet dan perangkat.

Berangkat dari kesadaran akan pentingnya menumbuhkan kesadaran dan mengelola privasi dan keamanan digital, terdapat empat unit penting yang dijabarkan oleh Hidayanto & Akbar (2022). Empat unit penting tersebut adalah cerdas berinternet, cermat berinternet, tangguh berinternet, dan bijak dan berani berinternet. Oleh karena itu, perlu ada pengawasan dan pengendalian guru dan sekolah terhadap penggunaan teknologi pembelajaran untuk memastikan bahwa privasi dan keamanan data guru dan siswa tetap terjaga.

Baik guru maupun pengelola harus berperan dalam privasi data siswa karena merekalah yang mengumpulkan dan menyimpannya, sehingga mereka terbebani untuk memastikan data tersebut tidak dibobol. Karena guru melihat siswanya setiap hari, mereka harus

mengetahui cara melindungi data siswa. Berikut beberapa cara agar dapat menjaga keamanan data siswa: menyimpan data siswa secara rahasia, memberdayakan siswa untuk menetapkan batasan dalam berbagi informasi, dan secara proaktif berbagi informasi dengan siswa & keluarga tentang pengumpulan & penggunaan data.

### **C. Pembelajaran yang Inklusif dan Menghormati Beragam Kebutuhan Siswa**

Inklusi merupakan sebuah pola pikir bagaimana memberi kesempatan sama kepada semua anak, salah satunya untuk belajar di kelas yang sama (Arriani dkk, 2021). Pendekatan inklusif dalam inovasi pendidikan dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran dan memenuhi kebutuhan siswa secara lebih baik. Menurut Plato, "Kreativitas dan inovasi adalah matahari terbitnya kemajuan. Pendidikan inklusi mendorong siswa untuk berpikir kreatif dan melihat masalah dari berbagai sudut pandang, sehingga dapat menghasilkan solusi yang lebih baik dan inovatif.

Siswa regular maupun penyandang disabilitas menghadapi berbagai macam kendala pertumbuhan akademis dan pribadi mereka. Karena itu, mereka memerlukan layanan pendidikan yang disesuaikan dengan kebutuhan setiap siswa (Pamungkas dkk, 2023). Konsep pendidikan inklusi secara perlahan telah memengaruhi kebijakan pendidikan dan metode pembelajaran di sekolah, bahkan telah menjadi pedoman yang komprehensif bagi lembaga

pendidikan umum dan pengajaran di kelas. Inovasi tersebut dapat mencakup penggunaan teknologi, metode pembelajaran yang berbeda, atau pengembangan kurikulum yang lebih inklusif.

Ada beberapa prinsip inklusi yang harus diperhatikan untuk menyelenggarakan pendidikan inklusi. Salah satunya yaitu prinsip “Keragaman di kelas memperkaya dan memperkuat Pendidikan” (Arriani dkk, 2021). Strategi pembelajaran inklusi dapat membantu siswa mengembangkan karakter, seperti kepercayaan diri, kemandirian, dan empati, yang dapat membantu mereka menghadapi berbagai tantangan di masa depan. Namun, dalam implementasi pendidikan inklusi, perlu memperhatikan etika dalam inovasi pembelajaran yang inklusif dan menghormati beragam kebutuhan siswa. Ini dapat dilakukan dengan memperhatikan kebutuhan dan kemampuan siswa secara individual, memberikan akses yang sama terhadap pembelajaran, dan menghargai keberagaman siswa.

Ainscow, Booth, dan Dyson (2006) menggambarkan konsep pendidikan inklusif dalam enam kategori utama: (a) inklusi terkait dengan disabilitas dan 'kebutuhan pendidikan khusus', (b) inklusi sebagai respons terhadap pengecualian disipliner, (c) inklusi sebagai upaya untuk semua kelompok yang rentan terhadap pengecualian, (d) inklusi sebagai promosi sekolah yang terbuka untuk semua, (e) inklusi sebagai 'Pendidikan untuk Semua', dan (f) inklusi sebagai pendekatan prinsipil terhadap pendidikan dan masyarakat. Pelatihan dan pengembangan kompetensi bagi guru dan

tenaga pendidik juga penting untuk memberikan pembelajaran yang inklusif dan menghormati keberagaman siswa. Di lapangan, idealnya, penerapan konsep pendidikan inklusif masih menghadapi kendala. Banyak sekolah dan lembaga pendidikan masih mengalami kesulitan dalam melaksanakan program ini (Nurvitasari, Azizah, & Sunarno, 2018).

## **BAB XIII**

### **Pengembangan Konten Pembelajaran Digital**

#### **A. Proses Pengembangan Konten Pembelajaran Digital**

Integrasi teknologi digital dalam dunia pendidikan telah menghasilkan perubahan mendasar dalam pembuatan konten pembelajaran digital, menciptakan pengalaman belajar yang lebih pribadi dan menyenangkan. Perubahan ini telah menggantikan metode pengajaran tradisional dengan metode pengajaran yang aktif, mendorong peserta didik untuk menjadi peserta aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran ("Dampak Transformasi Digital dalam Pendidikan Tinggi: Studi Kasus dari Vietnam", 2023). Pergeseran ini juga membuka jalan bagi pembentukan sistem pembelajaran digital yang saling terhubung, melewati batas-batas geografis dan waktu, memungkinkan untuk program pelatihan yang disesuaikan dan proses pembelajaran yang inklusif (Vachkova et al., 2022). Pentingnya teknologi digital dalam pendidikan semakin dipercepat oleh pandemi COVID-19, yang menyoroti peran teknologi dalam memfasilitasi pembelajaran jarak jauh (Kanoksilapatham, 2022). Hasil dari transformasi digital ini adalah penciptaan peluang bagi para pembelajar untuk mengakses materi

pembelajaran di manapun dan kapan pun, yang berkontribusi pada perkembangan masyarakat pembelajar ("Dampak Transformasi Digital dalam Pendidikan Tinggi: Studi Kasus dari Vietnam", 2023). Namun, integrasi yang efektif dari teknologi digital dalam pendidikan memerlukan penanganan tantangan seperti persiapan guru dan kebutuhan akan infrastruktur yang memadai serta layanan dukungan (Baydullaev et al., 2023; Kamahina et al., 2019). Keseluruhannya, integrasi teknologi digital dalam pendidikan telah membuka peluang baru bagi pengalaman belajar yang disesuaikan dan interaktif, mengubah fundamental cara pendidikan disampaikan dan diakses.

Dalam konteks transformasi pendidikan ini, perkembangan konten pembelajaran digital telah mendorong pendidik untuk menggunakan teknologi sebagai alat untuk menciptakan pengalaman yang mendalam dan menarik yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik modern. Perubahan ini didukung oleh perbedaan "digital natives" dan "digital immigrants," yang mencerminkan pendekatan kognitif yang berbeda dari para siswa modern karena paparan mereka terhadap teknologi sejak usia dini (Prensky, 2001). Dampak Revolusi Industri 4.0 terhadap pendidikan telah mendorong siswa untuk memahami dan menguasai teknologi dalam perjalanan pendidikan mereka (Saputra & Azizah, 2023). Menghadapi lanskap ini, pendidik memainkan peran sentral bukan hanya dalam membentuk literasi digital siswa, tetapi juga dalam menanamkan nilai-nilai dan etika (Tanjungsar & Hadi, 2023). Integrasi

teknologi digital dalam pendidikan tinggi telah membuka peluang bagi pembelajaran jarak jauh dan perkembangan kompetensi digital (Baydullaev et al., 2023). Revolusi Industri 4.0 juga menekankan pentingnya komunikasi dan kolaborasi efektif antara pendidik, siswa, orangtua, dan masyarakat (Tanjungsar & Hadi, 2023). Melalui perubahan dalam proses pembuatan konten pembelajaran digital, pendidik dapat memanfaatkan teknologi untuk menciptakan pengalaman belajar yang dinamis dan interaktif, yang merangsang keterlibatan dan keberhasilan siswa.

Mengawali perjalanan pembuatan konten pembelajaran digital melibatkan pendekatan yang sistematis, memberdayakan pendidik dengan keterampilan penting untuk menciptakan konten yang berdampak. Perjalanan ini mencakup serangkaian tahap, masing-masing membimbing pendidik dalam menghasilkan materi pembelajaran yang menarik dan bermakna. Langkah awal melibatkan pendidik dalam memahami kebutuhan dan preferensi peserta didik mereka, melakukan penelitian komprehensif untuk mengenali audiens sasaran, gaya belajar mereka, dan tujuan pembelajaran yang khusus (Akaka & Schau, 2019). Pengetahuan ini menjadi dasar untuk menciptakan konten yang disesuaikan dengan kebutuhan para pembelajar (Akaka & Schau, 2019). Langkah selanjutnya fokus pada desain dan organisasi konten, memerlukan pendidik untuk merancang materi pembelajaran dengan alur yang konsisten. Ini mencakup pemanfaatan elemen multimedia seperti video, kuis interaktif, dan simulasi untuk

meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik (Fansury et al., 2020). Dimensi pedagogis juga penting, mendorong pendidik untuk menerapkan prinsip-prinsip desain instruksional yang mendorong pembelajaran aktif, memberikan peluang untuk latihan dan umpan balik, serta merangsang kemampuan berpikir kritis (Akaka & Schau, 2019). Pada saat yang sama, pendidik perlu mempertimbangkan aspek teknis, memilih alat dan platform digital yang sesuai untuk pembuatan konten sambil memastikan kompatibilitas dengan berbagai perangkat dan sistem operasi (Fansury et al., 2020). Perjalanan ini memberikan pendidik kemampuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menakjubkan dan efektif yang berperan sebagai pendorong kemajuan siswa.

Proses holistik dalam mengembangkan konten pembelajaran digital mencakup berbagai aspek, termasuk penciptaan konten, desain interaktif, integrasi multimedia, dan pemanfaatan teknologi (Gibson, 2020). Para pionir seperti Clark dan Mayer mendorong praktik berdasarkan penelitian dalam desain pembelajaran multimedia, memberikan pedoman dan prinsip desain yang terkait dengan teori kognitif (Clark & Mayer, 2003). Buku mereka menyediakan panduan untuk proses desain, menghadirkan tantangan desain dan rekomendasi yang diperkuat oleh penelitian (Clark & Mayer, 2003). Sumber daya penting lainnya adalah "The Cambridge Handbook of Multimedia Learning" oleh Mayer (Mayer, 2014). Dalam analisis mendalam tentang riset dan teori dalam pembelajaran multimedia, buku ini memberikan

pandangan tentang metode efektif dalam pembelajaran multimedia dan integrasi teori kognitif (Mayer, 2014). Buku ini membahas topik seperti gambar, video, umpan balik, dan kendali pembelajar, memberikan panduan praktis bagi pengembangan konten (Mayer, 2014). Studi kasus tentang perpustakaan digital multibahasa, seperti World Digital Library dan Digital Library of the Caribbean, menyoroti tantangan dan pendekatan dalam mempertahankan multibahasa dalam konten digital (Wu & Chen, 2022). Studi-studi ini menggarisbawahi pentingnya kolaborasi, terjemahan bahasa, pengelolaan data, dan pemilihan konten dalam membangun dan mempertahankan perpustakaan digital multibahasa (Wu & Chen, 2022). Selain itu, penelitian tentang dimensi e-learning dalam implementasi dan pengembangan pedagogi digital yang sukses di institusi pendidikan tinggi di Nepal mengungkap wawasan tentang manfaat dan hambatan e-learning (Adhikari, 2023). Penelitian ini menyoroti hubungan antara media sosial, penggunaan teknologi, dan alat-alat efektif dalam pengajaran pedagogi digital yang berhasil (Adhikari, 2023). Studi kasus dan contoh-contoh ini memperlihatkan bagaimana proses pembuatan konten pembelajaran digital telah berhasil diterapkan dalam berbagai konteks. Mereka menyajikan pandangan praktis tentang strategi pelaksanaan, tantangan yang dihadapi, dan hasil yang dicapai, memberikan pedoman berharga bagi pendidik dan pengembang konten untuk membentuk masa depan pendidikan digital.

Pada masa depan, perkembangan konten pembelajaran digital diharapkan akan menggabungkan AI, realitas virtual, dan pembelajaran personal, potensinya mengubah pendidikan dengan cara yang belum pernah terjadi sebelumnya. Transformasi ini membutuhkan kolaborasi pendidik dan pembelajar dalam memanfaatkan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman mereka untuk membentuk perubahan dalam pendidikan. Integrasi AI dalam konten pembelajaran digital memiliki potensi untuk mempersonalisasi pengalaman pembelajaran, menyesuaikan penyampaian konten dengan kebutuhan individu, dan memberikan umpan balik secara waktu nyata (Kontra et al., 2015). Dengan memanfaatkan teknologi AI, pendidik dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas penyampaian konten, membuat pembelajaran lebih menarik dan disesuaikan dengan kebutuhan unik setiap pembelajar (Kontra et al., 2015). Realitas virtual menawarkan pengalaman yang mendalam dan interaktif yang mampu mengangkut para pembelajar ke lingkungan dan skenario yang berbeda, meningkatkan pemahaman dan keterlibatan (Kontra et al., 2015). Integrasi realitas virtual dalam konten pembelajaran digital membuka peluang baru untuk pembelajaran berdasarkan pengalaman, memungkinkan pembelajar untuk menjelajahi dan berinteraksi dengan konten secara lebih bermakna dan signifikan. Pendekatan pembelajaran personal mengakui keberagaman kebutuhan dan preferensi setiap pembelajar. Dengan menyesuaikan

penyampaian konten, ritme, dan strategi instruksional sesuai dengan setiap pembelajar, pembelajaran personal mempromosikan pembelajaran yang berpusat pada diri sendiri, meningkatkan motivasi, dan menghasilkan hasil pembelajaran yang lebih baik (Reddy et al., 2020). Pendidik perlu merangkul metodologi pembelajaran personal dan memanfaatkan alat-alat digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang adaptif dan disesuaikan dengan beragam kebutuhan pembelajar. Ketika kita melangkah ke masa depan, integrasi AI, realitas virtual, dan pembelajaran personal akan terus membentuk pengembangan konten pembelajaran digital. Teknologi ini memberikan peluang untuk instruksi yang terpersonalisasi, pengalaman interaktif, dan keterlibatan yang lebih mendalam. Namun, tantangan seperti akses terhadap teknologi dan perlunya strategi implementasi yang efektif harus diatasi untuk memastikan pengalaman pendidikan yang adil dan bermakna.

## **B. Desain Interaktif untuk Modul Pembelajaran Online**

Desain interaktif tidak lagi sekadar elemen pendukung dalam pendidikan modern; desain interaktif telah mengubah fundamental cara di mana pelajar berinteraksi dengan konten dan membentuk pengalaman belajar yang dinamis di dalam modul online. Panduan berbasis penelitian menjadi inti dalam membangun dasar yang solid untuk pendekatan ini, sebagaimana ditegaskan oleh panduan Clark & Mayer (2003) dalam pentingnya

mengadopsi pendekatan berbasis penelitian dalam desain e-learning multimedia. Penelitian tersebut telah menjadi pijakan kokoh bagi rekomendasi desain yang berdasarkan teori kognitif dan studi ilmiah yang teruji. Panduan Sitzmann (2011) menyoroti efektivitas permainan simulasi berbasis komputer dalam melibatkan proses kognitif dan afektif pelajar, melebihi metode pembelajaran tradisional. Panduan Mu et al. (2019) mengartikan keterlibatan dalam pembelajaran daring sebagai pola dan usaha pelajar dalam belajar, mencakup pengelolaan waktu, pemanfaatan sumber daya, interaksi sosial, serta cara berinteraksi mereka dengan materi pelajaran. Panduan Pecoriello et al. (2022) mengungkapkan bahwa sejauh mana pelajar terlibat dengan konten daring dapat menjadi prediktor atas pencapaian belajar mereka dalam kursus daring. Pendekatan aktivitas pembelajaran yang aktif, strategi interaktif, dan pendekatan asesmen mendalam ditekankan oleh panduan Chen et al. (2018) dalam merancang kursus STEM daring yang efektif. Panduan Strauß & Rummel (2020) mengajukan perlunya integrasi aktivitas kolaboratif dalam pembelajaran daring jarak jauh untuk meningkatkan keterlibatan pelajar dalam pembangunan pengetahuan melalui interaksi yang lebih terlibat. Pendekatan desain interaktif dalam modul pembelajaran daring telah terbukti meningkatkan keterlibatan pelajar, pengayaan pengetahuan, dan kolaborasi yang produktif.

Bentuk desain interaktif melibatkan pelajar secara aktif dalam proses belajar di modul pembelajaran daring. Panduan yang ditekankan

oleh panduan Clark & Mayer (2003) dalam pembelajaran multimedia mengedepankan prinsip-prinsip berdasarkan penelitian sebagai dasar bagi desain e-learning yang efektif. Dalam karya monumental mereka, "E-learning and the Science of Instruction," panduan tersebut menggali peran psikologi kognitif dalam konteks pembelajaran elektronik, dengan menawarkan pedoman konkret serta perenungan mendalam mengenai dilema desain yang dihadapi (panduan Clark & Mayer, 2003). Karya ini menggabungkan keahlian seorang praktisi ahli dalam pengembangan kinerja dan seorang peneliti dalam multimedia, menghasilkan sumber berharga bagi para perancang instruksional (panduan Clark & Mayer, 2003). Dengan mendasarkan diri pada prinsip-prinsip yang berfokus pada pengalaman pengguna, desain interaktif mengoptimalkan tingkat keterlibatan pelajar dan kualitas pengalaman belajar yang diperoleh.

Untuk memastikan efektivitas pendekatan desain interaktif, imperatif bagi kita untuk mengadopsi prinsip-prinsip berbasis pengalaman pengguna, dengan menyesuaikan isi pembelajaran agar sejalan dengan preferensi serta harapan-harapan para pelajar. Panduan panduan Clark & Mayer (2003) dengan tegas menjelaskan pentingnya dasar berbasis penelitian dalam membimbing proses pembelajaran multimedia. Dalam "E-learning and the Science of Instruction," panduan tersebut tidak hanya memberikan wawasan mendalam terkait penelitian di bidang multimedia, tetapi juga menguraikan model-model mental yang

memainkan peranan krusial dalam merancang pembelajaran elektronik yang efektif (panduan Clark & Mayer, 2003). Dengan mengusung pendekatan yang mengadvokasi praktik-praktik berlandaskan bukti ilmiah, dan didasarkan pada fondasi teori kognitif serta riset yang terverifikasi, panduan yang ditawarkan oleh panduan Clark & Mayer (2003) memberikan rekomendasi yang didukung oleh pengetahuan psikologi. Dalam buku ini, kita disuguhkan pertimbangan desain praktis, panduan visual yang efektif, serta sekumpulan prinsip-prinsip berharga yang menjadi rujukan bagi para perancang (panduan Clark & Mayer, 2003). Dengan menggabungkan prinsip-prinsip ini bersama pedoman desain yang diuraikan, desain interaktif di modul pembelajaran daring akan membangkitkan tanggapan positif dari pelajar, dan secara konsisten meningkatkan tingkat keterlibatan serta efektivitas belajar.

Panduan-panduan Clark & Mayer (2003) mengakui bahwa penelitian mereka memberikan bekal bagi pembaca untuk membangun model-model mental yang penting dalam mengambil keputusan terkait desain pembelajaran elektronik (panduan Clark & Mayer, 2003). Para penulis buku tersebut secara sistematis memperkenalkan konsep dilema desain pada awal setiap bab, memungkinkan pembaca untuk berperan sebagai perancang pembelajaran elektronik. Melalui buku ini, mereka memaparkan inti konsep serta panduan-panduan ringkas yang menjadi dasar bagi desain yang efektif. Memahami serta menguasai seni desain interaktif membutuhkan panduan

berbasis prinsip serta strategi untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang menarik dan penuh dampak. Panduan panduan Clark & Mayer (2003) memberikan wawasan yang berharga mengenai panduan pembelajaran multimedia, dengan menekankan pentingnya praktik-praktik yang berlandaskan bukti. Para penulis menyoroti strategi berbasis penelitian yang efektif dalam proses desain (panduan Clark & Mayer, 2003). Buku panduan Mayer (2014), "The Cambridge Handbook of Multimedia Learning," secara mendalam menjelajahi metode-metode pembelajaran multimedia, memperkaya beragam pendekatan yang terbukti efektif.

Dengan memanfaatkan sumber-sumber berharga ini dan mengedepankan prinsip-prinsip yang berorientasi pada pengalaman pengguna, perancang memiliki potensi untuk merancang modul pembelajaran interaktif yang sesuai dengan kebutuhan para pelajar. Berbagai contoh sukses telah menggambarkan man faat konkret dari panduan desain interaktif. Permainan simulasi berbasis komputer, seperti yang dikaji oleh Sitzmann (2011), mampu mengundang keterlibatan pelajar dan merangsang perkembangan rasa percaya diri serta retensi pengetahuan. Implementasi modul daring yang interaktif, sebagaimana yang ditunjukkan oleh panduan Goode et al. (2022), meningkatkan tingkat keterlibatan dan pencapaian akademik. Kasus-kasus semacam ini membuktikan potensi besar panduan desain interaktif dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan efektif.

Dalam perkembangan teknologi yang tak kenal henti, masa depan panduan desain interaktif untuk modul pembelajaran daring menjanjikan potensi menarik. Integrasi kecerdasan buatan (AI), pendekatan gamifikasi, dan pembelajaran adaptif akan meningkatkan personalisasi pengalaman belajar. Kurikulum AI PopBots (Williams et al., 2019) membuktikan potensi besar AI dalam pendidikan awal. Pendekatan gamifikasi, seperti tergambar dalam panduan Khanova et al. (2015), meningkatkan tingkat keterlibatan. Meskipun tak secara eksplisit dikutip, panduan pembelajaran adaptif telah terbukti sukses dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal. Teknologi yang mampu menyajikan pengalaman nyata, seperti dibahas oleh panduan Dede (2009), membuka peluang bagi pelajar terlibat dalam interaksi yang lebih mendalam. Potensi metaverse dalam pembelajaran lebih dalam, seperti diajukan oleh panduan Gonzalez-Argote & Gonzalez-Argote (2022), menjanjikan eksplorasi menarik. Integrasi elemen-elemen ini memiliki potensi luar biasa dalam memajukan panduan desain interaktif, mendorong pengalaman belajar pribadi dan menarik.

Perjalanan melalui proses panduan desain interaktif bukan hanya perubahan, melainkan transformasi yang didorong oleh kemampuan pendidik membentuk pendidikan melalui medium digital yang mendalam. Penelitian Plass et al. (2009) menekankan interaksi dan desain visual dalam pembelajaran multimedia. Pendekatan ICARE oleh panduan Suartama et al. (2022) menekankan

keterlibatan dan struktur yang terarah. Kajian panduan Ma & Ju (2023) menjelajahi peran penting keterlibatan dalam pembelajaran lebih mendalam. Pentingnya interaksi dan kolaborasi dalam memajukan kualitas pendidikan ditekankan oleh panduan Liu (2021) dan panduan Redmond (2015). Perjalanan ini melalui panduan desain interaktif adalah upaya memberdayakan pendidik, disertai panduan memperkaya pengalaman pembelajaran daring.

Mengintip perjalanan ini mengungkapkan potensi pendidik dalam membentuk pendidikan melalui panduan desain interaktif. Pendekatan gamifikasi, kecerdasan buatan, teknologi pengalaman nyata, dan konsep metaverse, menyuguhkan peluang menarik. Panduan panduan Clark & Mayer (2003) menjadi pemandu, menegaskan perlunya pendekatan desain berlandaskan penelitian. Sukses cerita dan penelitian membuktikan dampak positif interaktivitas. Dengan terus berkembangnya teknologi, pendidik memiliki alat untuk menciptakan pengalaman belajar daring lebih dalam, menarik, dan berdampak. Referensi yang dibagikan menawarkan pengetahuan dan wawasan dasar untuk perjalanan menjanjikan ini.

### **C. Integrasi Multimedia dalam Materi Pembelajaran**

Integrasi multimedia dalam bahan pembelajaran merevolusi pendidikan dengan menggabungkan media-media beragam secara mulus untuk menciptakan pengalaman pendidikan

yang mendalam dan berdampak. Penelitian menunjukkan bahwa penambahan multimedia meningkatkan efektivitas bahan pembelajaran, membuatnya lebih menarik dan kuat (Tresna, 2019). Integrasi multimedia, termasuk buku, audio, video, dan televisi, meningkatkan hasil belajar siswa dan pengetahuan kosakata (Idnay, 2020; Mahdi, 2019; Kuron & Tompodung, 2020). Pendidik mendapat manfaat dari aplikasi multimedia, yang memungkinkan visualisasi konsep yang jelas dan mendorong kebiasaan belajar yang efektif (Martalina et al., 2018). Selain itu, materi berbasis multimedia mendorong pembelajaran mandiri dan pengiriman pengetahuan yang netral (Martalina et al., 2018), mengubah konten pendidikan menjadi sumber daya interaktif dan menarik perhatian (Wang & Chen, 2010). Integrasi ini juga menyoroti nilai budaya visual, menekankan moralitas dan kebijaksanaan dalam pembelajaran multimedia (Wang et al., 2018).

Integrasi multimedia meningkatkan pendidikan dengan memperhatikan beragam preferensi belajar, meningkatkan pemahaman, dan mempromosikan keterlibatan interaktif (Gyselinck et al., 2008). Lingkungan pembelajaran multimodal interaktif, didasarkan pada teori kognitif-afektif, mendorong pembelajaran yang efektif (Moreno & Mayer, 2007). Multimedia, dengan menggabungkan informasi verbal, visual, dan auditori, memfasilitasi pengalaman belajar yang komprehensif (Gyselinck et al., 2008). Prinsip-prinsip seperti umpan balik, kontrol, dan refleksi berkontribusi pada hasil belajar yang lebih baik (Moreno & Mayer, 2007;

Çeken & Taşkın, 2022). Bentuk-bentuk multimedia yang beragam, termasuk video dan konten interaktif, meningkatkan minat dan prestasi belajar (Wachyunni & Harjono, 2022; Prayoga et al., 2022). Integrasi multimedia memberdayakan pembelajar untuk mengatur pembelajaran mereka sendiri (Schnaubert & Schneider, 2022), memastikan pengalaman belajar yang efektif.

Integrasi multimedia yang efektif memerlukan pemahaman komprehensif tentang opsi yang tersedia, termasuk teks, gambar, video, audio, dan simulasi interaktif (Moreno & Mayer, 2007). Setiap medium menawarkan manfaat yang berbeda: teks menyediakan dasar informasi, gambar membangkitkan emosi, video mendemonstrasikan proses, audio meningkatkan pengalaman, dan simulasi mendorong partisipasi aktif (Moreno & Mayer, 2007). Penerapan strategis prinsip desain pembelajaran kognitif-afektif – dengan memperhatikan beban kognitif, pembimbingan, dan redundansi – mengoptimalkan integrasi multimedia (Moreno & Mayer, 2007). Pendekatan ini memungkinkan pendidik untuk membuat bahan pembelajaran yang menarik yang mengakomodasi preferensi beragam dan mempromosikan pemahaman.

Pertimbangan etika penting dalam integrasi multimedia untuk menghormati hak cipta dan atribusi, memastikan penggunaan yang bertanggung jawab (Calder, 2009). Hukum hak cipta melindungi hak pencipta, mengharuskan lisensi dan izin yang tepat untuk penggunaan multimedia (Calder, 2009). Pedoman etika, seperti

pengungkapan konflik kepentingan, mendorong transparansi dan akuntabilitas (Calder, 2009). Mematuhi prinsip-prinsip ini menjamin integritas, menjaga kredibilitas bahan pembelajaran yang terintegrasi multimedia.

Studi kasus dan penelitian menunjukkan potensi integrasi multimedia. Karya Clark dan Mayer menekankan pedoman pembelajaran multimedia berbasis bukti (Clark & Mayer, 2003). Studi oleh Moreno dan Mayer, serta Sun et al. (2022), memamerkan dampak positif multimedia pada keterlibatan dan hasil belajar (Moreno & Mayer, 2007; Sun et al., 2022). Teknologi baru – realitas virtual dan simulasi interaktif – memperluas potensi multimedia, merevolusi pengalaman belajar (Dede, 2009). Teknologi ini membenamkan pembelajar dalam skenario yang beragam, memperkaya keterlibatan dan pemahaman (Squire & Jan, 2007). Melalui praktik etika dan integrasi inovatif, pendidik membentuk perjalanan belajar yang mendalam.

Perjalanan integrasi multimedia menegaskan kekuatan pendidik dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang menarik. Dengan menyatukan media, pendidik membangkitkan semangat belajar seumur hidup. Integrasi multimedia memberdayakan pendidik untuk menciptakan lingkungan yang memikat dan meresonansi dengan pembelajar, serta merangsang rasa ingin tahu. Elemen-elemen multimedia yang beragam – teks, gambar, video, audio, dan simulasi – membentuk lingkungan pendidikan yang padu, memenuhi preferensi beragam (Moreno

& Mayer, 2007). Pemilihan hati-hati dan integrasi yang mulus menciptakan pengalaman interaktif yang mendorong rasa ingin tahu.

Studi kasus mengkonfirmasi efektivitas multimedia. Eksperimen oleh Chua et al. (2014) menggambarkan peran multimedia dalam membentuk persepsi. Latour dan Deighton (2018) menunjukkan pengaruhnya pada pembelajaran rasa. Multimedia berbasis autentik dan simulasi interaktif meningkatkan keterlibatan (Olusola-Fadumiye et al., 2023; Aprilia et al., 2023). Teknologi baru seperti VR menawarkan pembelajaran yang memikat (LaTour & Deighton, 2018). Kecerdasan buatan dan sistem adaptif mengkustomisasi multimedia, mengakomodasi ke butuhan individu (Olufunke et al., 2022). Dengan mengungkapkan pemberdayaan integrasi multimedia. Pendidik memperkaya pembelajaran dengan menyatukan media, memicu rasa ingin tahu, dan memupuk semangat belajar seumur hidup. Evolusi teknologi mengundang inovasi untuk pengalaman belajar yang lebih kaya. Jika dilihat kembali, pendidik memiliki peran sentral dalam membuka potensi integrasi multimedia. Media yang beragam mengatur pengetahuan, memupuk semangat belajar seumur hidup. Saat teknologi berkembang, pendidik beradaptasi untuk membentuk perjalanan pembelajaran yang mendalam dan menarik.

### A. Metode Inovatif dalam Menilai Pembelajaran Siswa

Inovasi pembelajaran menjadi topik yang penting di era digital abad 21. Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, metode evaluasi inovatif menjadi salah satu alternatif yang dapat diterapkan. Penilaian pembelajaran adalah unsur yang penting dalam proses pendidikan, karena tingkat capaian peserta didik mencerminkan proses pembelajaran. Masalah pertama yang dihadapi oleh para pendidik adalah bagaimana menilai pembelajaran peserta didik. Metode tradisional, seperti tes atau kuis, sering kali tidak efektif karena cenderung berfokus pada hafalan dan tidak mengevaluasi pemahaman konsep yang lebih dalam. Selain itu, metode tradisional juga dapat memakan waktu bagi peserta didik dan pendidik.

Masalah lain yang dihadapi oleh para pendidik adalah metode evaluasi yang bias terhadap tipe siswa tertentu. Beberapa siswa mungkin menganggap metode tradisional lebih sulit dalam cendrung kesulitan dengan metode tersebut. Masalah-masalah ini dapat diatasi melalui pengenalan metode evaluasi yang inovatif. Model-model ini dapat dirancang untuk menilai pemahaman yang lebih dalam, mengurangi bias,

dan tidak terlalu memakan waktu dibandingkan dengan metode tradisional. Inilah sebabnya mengapa inovasi dalam evaluasi diperlukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan pembelajaran.

Solusi yang diusulkan untuk masalah model evaluasi yang efektif dan tidak efisien adalah dengan memperkenalkan metode evaluasi yang inovatif. Metode ini dirancang untuk menilai pengetahuan factual dan pemahaman yang lebih dalam, memberikan penilaian yang lebih akurat dan objektif terhadap pembelajaran peserta didik, dan mengurangi bias terhadap kelompok tertentu.

Metode penilaian inovatif ini terdiri dari dua komponen utama:

- a. Perangkat pembelajaran dan penilaian interaktif: alat-alat ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik dan adaptif. Dengan menggunakan alat dan konten interaktif, siswa dapat mengambil kepemilikan atas pembelajaran mereka dan mengukur pemahaman mereka terhadap konsep-konsep dengan baik.
- b. Umpan balik dan wawasan yang disesuaikan: melalui umpan balik dan wawasan yang disesuaikan, guru dapat mengidentifikasi bidang-bidang yang perlu ditingkatkan dan siswa dapat memperoleh wawasan yang lebih dalam tentang pembelajaran mereka sendiri. Hal ini membantu siswa untuk memahami kelemahan mereka, meningkatkan

pengetahuan mereka, dan mengembangkan kebiasaan belajar yang lebih baik.

## **B. Penggunaan Teknologi dalam Pengumpulan dan Analisis data Evaluasi**

Seiring dengan kemajuan teknologi yang mengglobal telah dipengaruhi dalam segala aspek kehidupan baik dibidang ekonomi, politik, kebudayaan, seni dan pendidikan yang memaksa dunia pendidikan harus mengadakan inovasi yang positif untuk kemajuan pendidikan dan sekolah. Teknologi memiliki posisi yang sangat penting dalam pendidikan, dan telah dirasakan berbagai pihak manfaatnya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dapat diwujudkan dengan membuka lebar-lebar jendela ilmu pengetahuan dengan teknologi.

Salah satu fungsi teknologi dalam pendidikan adalah dapat merubah cara pembelajaran yang konvensional menjadi inovatif. Dalam rangka innovative school, sekolah harus merespon perkembangan teknologi yang semakin canggih yang menyediakan segudang ilmu pengetahuan. Pembelajaran di sekolah perlu menggunakan serangkaian peralatan elektronik yang mampu bekerja lebih efektif dan efisien. Dalam pelaksanaan evaluasi juga masih menggunakan system konvensional yaitu berbasis kertas. Padahal sebagaimana diketahui pendidik merupakan kunci dalam pembelajaran yang seharusnya mengupayakan diri untuk melakukan inovasi untuk mencapai kemajuan dalam bidang pendidikan.

Pendidik dapat melakukan inovasi dalam pembelajaran salah satunya melalui teknologi yaitu dengan memanfaatkan teknologi yang ada seperti computer dan internet dalam pembelajaran. Teknologi pembelajaran, merupakan praktik dan teorinya dalam desain, pengembangan, pemanfaatan, pengelolaan serta evaluasi tentang proses dan sumber untuk belajar. Peserta didik data ini hidup di era digital yang perkembangan teknologi pada zaman ini begitu cepat dan pesat. Pendidikan menghadapi generasi sekarang yang merupakan generasi yang lahir, tumbuh dan berkembang di zaman internet sangat jauh sekali dengan generasi masa lalu yang belum dan tidak kenal dengan internet.

Salah satu contoh aplikasi teknologi yang efektif adalah penggunaan platform pembelajaran online. Melalui platform ini, guru dapat menyajikan materi pembelajaran secara digital, memberikan tugas dan ujian daring., serta berinteraksi dengan siswa melalui forum atau pesan langsung. Platform pembelajaran online ini memberikan fleksibilitas bagi siswa untuk belajar di waktu dan tempat yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Mereka dapat mengakses materi pembelajaran, menyelesaikan tugas, dan berkomunikasi dengan guru dan sesama siswa secara mudah melalui perangkat elektronik seperti laptop atau smartphone. Selain itu, platform pembelajaran online juga memungkinkan guru untuk melacak kemajuan siswa dan memberikan umpan balik secara real-time, sehingga memfasilitasi pemantauan dan evaluasi yang lebih efektif (Sudirmat et al., 2022).

Selain platform pembelajaran online, teknologi juga telah memungkinkan pengembangan aplikasi pembelajaran adaptif. Aplikasi ini menggunakan algoritma cerdas dan memantau dan menganalisis kinerja siswa secara individual. Berdasarkan data yang terkumpul, aplikasi pembelajaran adaptif dapat menyesuaikan materi pembelajaran, tingkat kesulitan dan metode pengajaran yang lain sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan siswa. Aplikasi pembelajaran adaptif juga dapat memberikan umpan balik instan kepada siswa, memperkuat pemahaman mereka, dan memberikan tantangan yang sesuai dengan kemajuan mereka. Dengan demikian, aplikasi pembelajaran adaptif membantu menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif, mempercepat kemajuan siswa, dan memotivasi mereka untuk terus belajar.

Evaluasi dan pemonitorean terhadap inovasi pendidikan juga penting dalam memastikan keberhasilannya. Guru perlu melibatkan siswa dalam proses evaluasi, mendengarkan umpan balik mereka, dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki (Jihad et al., 2013). Selain itu, melibatkan orang tua dalam proses evaluasi juga penting, karena mereka memiliki wawasan yang berharga tentang pengalaman belajar anak-anak mereka. dengan adanya evaluasi yang berkelanjutan, guru dapat melakukan perbaikan, penyesuaian, dan pengembangan inovasi pendidikan agar semakin efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Dalam menghadapi tantangan dalam inovasi pendidikan, penting bagi guru untuk

menjaga semangat dan motivasi yang tinggi. Menerapkan inovasi pendidikan mungkin membutuhkan waktu dan usaha ekstra, namun melihat perubahan positif dalam pengalaman belajar siswa akan memberikan kepuasan yang besar. Selain itu, terus meningkatkan pengetahuan dan keterampilan melalui pembelajaran mandiri, partisipasi dalam pelatihan, atau mengikuti jaringan profesional dapat membantu guru tetap relevan dan beradaptasi dengan perkembangan baru dalam pendidikan.

Pemanfaatan teknologi ini diharapkan dapat menumbuhkan teknologi ini diharapkan dapat menumbuhkan rasa senang dan keterarikan peserta didik terhadap evaluasi pembelajaran (Nugroho, 2018: 2). Menurut Mariani (2021: 11) evaluasi pembelajaran yaitu proses yang disusun tersistematis untuk menentukan nilai dari suatu proses kerja, kegiatan, tujuan, orang, yang dilakukan dengan kriteria tertentu melalui proses penilaian. Evaluasi juga memiliki arti yaitu sebagai kegiatan dalam memberi nilai atau pertimbangan yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan untuk mendapatkan hasil evaluasi secara objektif dan akurat.

Perkembang pesatnya teknologi yang saat ini terjadi sangat berdampak pada dunia pendidikan hal ini mempermudah guru dalam memanfaatkan teknologi sebagai alat evaluasi dan mencari data analisis. Dengan adanya aplikasi sebagai alat evaluasi juga dapat dimanfaatkan sebagai membuat kuis, tugas, soal ujian dan mengumpulkan informasi dengan cara yang cepat,

mudah, dan efisien. Google form, Quizizz, Kahoot dan wordwall merupakan salah satu aplikasi yang dapat dimanfaatkan sebagai alat evaluasi oleh guru. Dengan adanya Google form, Quizizz, Kahoot dan wordwall meringankan guru dalam memperoleh nilai hasil belajar peserta didik karena dengan aplikasi tersebut guru tidak perlu mengoreksi satu-satu bagian yang salah dan benar. Aplikasi tersebut dapat secara otomatis mengoreksi bagian mana yang benar dan bagian mana yang salah serta datanya dapat langsung tersimpang secara otomatis.

### **C. Pengembangan Ujian dan Tugas yang Adaptif**

Pembelajaran Adaptif merupakan sebuah metode pendidikan yang mengimplementasikan kemajuan teknologi seperti algoritma computer dan kecerdasan buatan. Pembelajaran adaptif adalah sebuah proses pembelajaran alternatif. Dinamakan pembelajaran adaptif karena saat merancang pembelajaran, guru mempertimbangkan pembelajaran ketersediaan alat, kondisi dan lingkungan belajar peserta didik. Pertimbangan ini tentu saja bertujuan untuk memaksimalkan hasil belajar. Pembelajaran adaptif atau sering juga dikenal dengan pengajaran adaptif berfungsi mengatur pola interaksi para peserta didik dalam melakukan aktivitas pembelajaran. Pada dasarnya, system pembelajaran adaptif ini berupaya untuk mengubah para siswa atau murid yang biasanya hanya sebagai penerima informasi, sekarang diubah menjadi bagian yang aktif dan berkolaboratif dalam sebuah proses pendidikan.

Tahap-tahap metode pembelajaran adaptif :

1. Melakukan duplikasi artinya mengambil semua materi dan juga strategi pembelajaran pada anak didik
2. Melakukan modifikasi materi artinya melakukan modifikasi semua materi dan menyelaraskannya dengan kondisi saat ini sehingga anak didik merasa dekat dengan materi yang diajarkan
3. Melakukan substitusi artinya mengganti atau menukar materi, media dan juga strategi agar anak didik lebih paham dengan konsep dasar belajar, dan lebih paham tentang potensi yang ada pada dirinya
4. Melakukan omisi artinya menghilangkan beberapa materi tertentu yang sudah tidak relevan dengan kondisi saat ini.

Output pembelajaran adaptif untuk melatih cara berpikir dan meng-upgrade, bisa menyerap informasi lebih cepat dan berpikir lebih kritis dan rasional yang, ujung-ujungnya, bisa meningkatkan kualitas hidupmu secara umum.

Mengembangkan ujian dan tugas inovatif dalam pendidikan merupakan langkah penting untuk menciptakan perubahan yang positif dan menghadirkan pengalaman pembelajaran yang lebih baik dan proses penilaian tugas peserta didik. Proses mengembangkan tugas dan ujian secara adaptif inovatif dimulai dengan pemahaman mendalam tentang tantangan dan kebutuhan yang ada dalam konteks pendidikan. Pendidik perlu secara aktif mencari informasi, melakukan riset, dan

berkolaboratif dengan rekan sejawat untuk memperoleh wawasan yang komprehensif tentang masalah yang ingin mereka selesaikan atau area yang ingin mereka tingkatkan.

Selanjutnya pendidik perlu mengembangkan soal dan strategi proses tugas dan ujian secara kreatif. Ini melibatkan pemikiran di luar batas-batas konvensional dan eksplorasi gagasan-gagasan baru. Dalam proses pengembangan pembuatan soal ujian dan tugas, pendidik dapat menggunakan teknik seperti brainstorming, mind mapping, atau analisis SWOT untuk menghasilkan gagasan-gagasan inovatif dan tidak monoton, dalam proses penilaiannya pendidik lebih mudah, karena menggunakan secara inovatif, adaptif dan dalam lingkup teknologi.

Mengembangkan soal ujian dan tugas yang adaptif dalam pendidikan merupakan perjalanan yang berkelanjutan (Helaluddin, 2019). Dimana ujian dan tugas adalah hasil akhir dari pengukuran ketercapaiannya kegiatan proses belajar mengajar baik atau tidaknya. Dalam pengembangan soal ujian dan tugas pendidik melihat karakteristik peserta didik terlebih dahulu, bentuk tugas dan ujian seperti apa yang mampu diterapkan dan dikembangkan secara teknologi untuk peserta didik yang bermacam-macam karakteristiknya. Selain itu, untuk mengembangkan soal ujian dan tugas dalam pendidikan, pendidik perlu mengkaitkan dengan pendekatan berkelanjutan. Adaptif tidak hanya sekedar menciptakan soal ujian dan tugas yang inovatif, tetapi juga melibatkan pengembangan dan

implementasi yang berkelanjutan. Pendidik harus konsisten dalam mengembangkan soal ujian dan tugas dalam jangka panjang untuk melaksanakan dan memantau hasil dari pengembangan soal ujian dan tugas yang sedang dikembangkan.

Perkembangan teknologi juga menuntut perubahan dalam proses belajar mengajar, termasuk dalam pemberian tugas atau evaluasi kepada peserta didik. Pada umumnya, pemberian tugas dilakukan dengan menggunakan kertas, tanya jawab secara lisan, namun dengan memanfaatkan teknologi pemberian tugas dapat dilakukan secara online.

Penggunaan kertas dalam pemberian tugas dan soal ujian dapat dikurangi serta dapat menghemat biaya. Teknologi sebagai alat evaluasi dapat dijadikan sebagai salah satu sarana dalam pemberian tugas atau evaluasi pembelajaran yang adaptif dan inovatif dan efektif.

Pendidik dapat mengadakan evaluasi pada akhir pembelajaran sambil bermain dengan menggunakan aplikasi berupa teknologi sehingga evaluasi yang sedang berlangsung tidak monoton hanya melalui kertas dan dapat membuat peserta didik tetap semangat. Beberapa fungsi teknologi sebagai alat evaluasi pembelajaran dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Memberikan tugas latihan/ ulangan online melalui laman website
2. Mengumpulkan pendapat orang lain melalui website
3. Mengumpulkan berbagai data peserta didik/pendidik melalui halaman website

4. Membuat formulir pendaftaran online untuk sekolah
5. Membagikan kuesioner kepada orang-orang secara online

Beberapa kelebihan teknologi berbasis aplikasi kuis sebagai alat evaluasi pembelajaran sebagai berikut :

1. Aplikasi kuis dalam pemberian tugas dan ujian memiliki tampilan menarik. Aplikasi ini juga memiliki banyak template yang membuat kuis dan kuesioner online tersebut semakin menarik dan berwarna
2. Memiliki beragam jenis tes yang bebas dimanfaatkan oleh pendidik. Pendidik dapat memilih jenis tes yang digunakan sesuai dengan fasilitas pilihan tes yang disediakan untuk peserta didik. Misalnya pilihan jawaban pilihan ganda, ceklis, Tarik turun, skal linier, dan lain sebagainya.
3. Dapat menambahkan gambar dari video youtube ke dalam kuis
4. Peserta didik dapat memberikan tanggapan dengan segera dimanapun dan kapanpun
5. Aplikasi ini dapat digunakan setiap orang secara gratis untuk membuat kuesioner online dan kuis online menggunakan laptop atau handphone yang terhubung dengan internet.
6. Hasilnya langsung tersusun dianalisis secara otomatis

Dengan menggunakan aplikasi sebagai alat evaluasi pembelajaran berbasis teknologi, sekolah bias saja merancangkan melaksanakan ujian tengah semester dan ujian akhir semester karena

memberikan kemudahan bagi pihak sekolah. Diantaranya kemudahan tidak perlu repot-repot mencetak lembaran soal dan lembaran jawaban yang akan digunakan untuk ujian. Peserta didik tidak perlu membolak-balik lembaran soal, karena sudah tersedia di dalam aplikasi. Untuk hasil data analisis pendidik bisa langsung dapat melihat score peserta didik setelah dilaksanakannya ujian. Pendidik tidak perlu memeriksa satu persatu lembaran jawaban karena sudah diperiksa secara otomatis dalam aplikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Yunus. 2016. *Desain Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: PT. Refika Aditama
- Adams, S., Banks, J., Blikstein, P., Disessa, A. A., Linn, M., Puntambekar, S., ... & Rasmussen, K. (2016). *Making educational games: The theory and design of GBL systems*. ETC Press.
- Adhikari, B. (2023). The impact of dimensions of e-learning on the successful implementation and development of digital pedagogy in nepalese higher-level educational institutions. *OCEM J. Mgt Tech. Soc. Sci.*, 2(2), 15-55. <https://doi.org/10.3126/ocemjmtss.v2i2.54229>
- Adnyani, N., Wisudariani, N., Pradnyana, G., Pradnyana, I., & Suwastini, N. (2021). Multimedia english learning materials for deaf or hard of hearing (dhh) children. *Journal of Education Technology*, 5(4), 571. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i4.38829>
- Agustian, N., & Salsabila, U. H. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123-133. <https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047>
- Ahmadigol, J. (2016). NEW DEFINITION OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY. In M. Simonson (Ed.), *The Annual Convention of the Association fro Educational Communications and Technology* (Vol. 1, Issue 1, pp. 1-3). the

Research and Theory Division of the Association for Educational Communications and Technology (AECT) is.

- Aiman, U., Dantes, N., & Suma, K. 2019. Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap literasi sains dan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*,6(2), 196-209.
- Ainscow, M., T. Booth, and A. Dyson. (2006). *Improving Schools, Developing Inclusion*. London: Routledge.
- Aisyah, Siti. 2011. Evaluasi Pembelajaran Berbasis It Dan Implikasinya Terhadap Peningkatan Kualitas Pendidikan, *Jurnal Sosial Budaya*, Vol. 8 No. 01 Januari - Juni
- Akaka, M. and Schau, H. (2019). Value creation in consumption journeys: recursive reflexivity and practice continuity. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 47(3), 499-515. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00628-y>
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11.
- Almulla, M. A. (2020). The effectiveness of the project-based learning (PJBL) approach as a way to engage students in learning. *Sage Open*, 10(3), 2158244020938702.
- Altaftazani, D. H., Arga, H. S. P., Kelana, J. B., & Ruqoyyah, S. (2020). Analisis pembelajaran daring membuat seni kolase menggunakan model projectbased learning pada masa

- pandemi covid 19. *Jurnal Ilmiah P2M STKIP Siliwangi*, 7(2), 185-191.
- Ambarawati, D., Wibowo, U. B., Arsyadanti, H., & Susanti, S. (2020). Studi Literatur: Peran Inovasi Pendidikan Pada Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8 (2), <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.43560>
- Amelia, N., & Aisya, N. (2021). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) dan Penerapannya pada Anak Usia Dini di TK IT Al-Farabi. *BUHUTS AL ATHFAL: Jurnal Pendidikan dan Anak Usia Dini*, 1(2), 181-199.
- Anazifa, R. D., & Hadi, R. F. (2016). Pendidikan lingkungan hidup melalui pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) dalam pembelajaran biologi. *In Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)* (pp. 453-462).
- Anderson, L. W. et al. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman Inc. Diterjemahkan oleh Prihantoro, A. (2010). *Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Angin, Wardani Perangin. 2021. *Keefektifan Penggunaan Google Form untuk Mengumpulkan Tugas Siswa pada Masa Pandemi Covid-19*. Skripsi tidak diterbitkan. Jambi: Universitas Jambi.
- Antón-Sancho, Á., Vergara, D., Álvarez, V., & Arias, P. (2021). Digital content creation tools:

- american university teachers' perception. *Applied Sciences*, 11(24), 11649. <https://doi.org/10.3390/app112411649>
- Aprianto, M. T. P., Kuswandi, D., & Soepriyanto, Y. (2023). Memperkuat Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Model Pembelajaran Proyek Berlandaskan Metode Design Thinking. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 6(3), 132-142.
- Aprilia, T., Ardiansyah, A., & Riyanti, H. (2023). The feasibility of interactive multimedia and online quiz based gamification on learning management system (lms) thematic learning courses. *Jurnal Prima Edukasia*, 11(1), 120-133. <https://doi.org/10.21831/jpe.v11i1.55533>
- Araújo, I., & Carvalho, A. A. (2022). Enablers and Difficulties in the Implementation of Gamification: A Case Study with Teachers. *Education Sciences*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/educsci12030191>
- Arizona, K., Abidin, Z., & Rumansyah, R. (2020). Pembelajaran online berbasis proyek salah satu solusi kegiatan belajar mengajar di tengah pandemi covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 64-70.
- Arlina, Munawwarah, R., Hasibuan, S. H., Lesmana, D. Y., & Manik, S. (2023). Studi Kasus: Penggunaan Media Sosial sebagai Sarana Pembelajaran di Perguruan Tinggi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UINSU. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pengajaran (JPPP)*, 4(2), 103-107. <https://doi.org/10.30595/jppp.v4i2.15344>.

- Arriani, F., Agustawati, A., Rizki, A., Widiyanti, R., Wibowo, S., Herawati, F., & Tulalessy, C. (2021). *Panduan pelaksanaan pendidikan inklusif*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi
- Arsovic, B., & Stefanovic, N. (2020). E-learning based on the adaptive learning model: case study in Serbia. *Sādhanā*, 45(1), 266. doi : 10.1007/s12046-020-01499-8
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Artirestu, I. R. (2022). Meningkatkan Pendidikan Kewarganegaraan Tidaklah Lepas Dari Teknologi. *Jurnal Pendidikan Tambusai* 11067, 6, 11067-11070.
- Augusta, M. O., Oktaviandi Syeira, C. P., & Hadiapurwa, A. (2022). Penggunaan Teknologi Blockchain Dalam Bidang Pendidikan. *Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(2), 437-442.  
<https://doi.org/10.35568/produktif.v5i2.1259>
- Aviv, R. (2000). Educational performance of ALN via content analysis. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 4(2), 53-72.
- Azan, M. Z. N., & Wong, S. Y. (2008). Game-based learning model for history courseware: A preliminary analysis. *Proceedings - International Symposium on Information Technology 2008, ITSIM*. Kuala Lumpur: IEEE. Doi: 10.1109/ITSIM.2008.4631565

- Azuma, R. T., & Bishop, G. (2018). Improving Outdoor Augmented Reality by Identifying Virtual Objects in the User's Environment. ISMAR Adjunct.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.
- Bachtiar, A. (2012). Filsafat ilmu edisi revisi. *Jakarta: Raja Grafindo Persada.*
- Balasubramanian, B. A., Cohen, D. J., Davis, M. M., Gunn, R., Miriam Dickinson, L., Miller, W. L., Crabtree, B. F., & Stange, K. C. (2015). Learning Evaluation: Blending quality improvement and implementation research methods to study healthcare innovations. *Implementation Science*, 10(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13012-015-0219-z>
- Barus, J. B. N. B., & Sinuraya, J. F. (2021). Evaluasi Efektivitas Pembelajaran Menggunakan E-Learning (Studi Kasus Mahasiswa Pendidikan Olahraga Universitas Quality Berastagi. *Jurnal Curere*, 5(2), 29. <https://doi.org/10.36764/jc.v5i2.652>
- Baydullaev, A., Tayrov, K., Narzullaev, D., Shadmanov, K., & Yomgirov, O. (2023, April). The effectiveness of digital technologies use in higher education: a modern approach to training. In *International Conference on Digital Transformation: Informatics, Economics, and Education (DTIEE2023)* (Vol.

- 12637, pp. 173-178). SPIE.  
<https://doi.org/10.1117/12.2681862>
- Berndt, T. (2021). Using Immersive Virtual Reality for Student Learning: A Qualitative Case Study. *Education Doctoral Dissertations in Leadership*.  
[https://ir.stthomas.edu/caps\\_ed\\_lead\\_docdis/s/168](https://ir.stthomas.edu/caps_ed_lead_docdis/s/168)
- Blümcke, I., Biesel, E., Bedenlier, S., Händel, M., Wilmshurst, J., Mehndiratta, M., ... & Wiebe, S. (2022). A structured, blended learning program towards proficiency in epileptology: the launch of the ilae academy level 2 program. *Epileptic Disorders*, 24(5), 737-750.  
<https://doi.org/10.1684/epd.2022.1462>
- Boivin, J. A. (2020). Farm-to-table: How one teacher fostered passionate, project-based, place-based learning. *Journal of Sustainability Education*, 24(1).
- Boulay, B., Goodson, B., Olsen, R., McCormick, R., Darrow, C., Frye, M., Gan, K., Harvill, E., & Sarna, M. (2018). The Investing in Innovation Fund: Summary of 67 Evaluations. Final Report. NCEE 2018-4013. *National Center for Education Evaluation and Regional Assistance*, June, 1-166.  
[https://www.proquest.com/reports/investing-innovation-fund-summary-67-evaluations/docview/2101385465/se-2?accountid=13042%0Ahttp://oxfordsfx.hosted.exlibrisgroup.com/oxford?url\\_ver=Z39.88-2004&rft\\_val\\_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:book&genre=report&sid=ProQ:Pr](https://www.proquest.com/reports/investing-innovation-fund-summary-67-evaluations/docview/2101385465/se-2?accountid=13042%0Ahttp://oxfordsfx.hosted.exlibrisgroup.com/oxford?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:book&genre=report&sid=ProQ:Pr)

- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented reality in education—cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1-15.
- Bransford, J. D., & Schwartz, D. L. (1999). Chapter 3: Rethinking transfer: A simple proposal with multiple implications. *Review of research in education*, 24(1), 61-100.  
doi:10.3102/0091732x024001061
- Budiman, H. (2017). Peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31-43.  
<https://doi.org/10.24042/atjpi.v8i1.2095>.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). Erratum: A case study of Augmented Reality simulation system application in a chemistry course (Comput. Hum. Behav.(2014):37(31-40)). *Computers in Human Behavior*, 39, 424.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.06.014>
- Calder, P. (2009). Editors' conflicts of interest. *British Journal of Nutrition*, 103(1), 1-2.  
<https://doi.org/10.1017/s0007114509993412>
- Capuano, N., & Caballé, S. (2020). Adaptive learning technologies. *Ai Magazine*, 41(2), 96-98.
- Çeken, B. and Taşkın, N. (2022). Multimedia learning principles in different learning environments: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 9(1).  
<https://doi.org/10.1186/s40561-022-00200-2>
- Centers for Medicare & Medicaid Services. (2022). *Synthesis of Evaluation Results across 21 Medicare Models*. 1-49.

- Chen, B., Bastedo, K., & Howard, W. (2018). Exploring best practices for online stem courses: active learning, interaction & assessment design. *Online Learning*, 22(2). <https://doi.org/10.24059/olj.v22i2.1369>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chi, M., VanLehn, K., Litman, D., & Jordan, P. (2011). Empirically evaluating the application of reinforcement learning to the induction of effective and adaptive pedagogical strategies. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 21, 137-180.
- Chua, K., Richler, J., & Gauthier, I. (2014). Becoming a lunari or taiyo expert: learned attention to parts drives holistic processing of faces.. *Journal of Experimental Psychology Human Perception & Performance*, 40(3), 1174-1182. <https://doi.org/10.1037/a0035895>
- Clark, R. and Mayer, R. (2003). E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. *Performance Improvement*, 42(5), 41-43. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420510>
- Conklin, T. A. (2016). Knewton (An adaptive learning platform available at <https://www.knewton.com/>).
- Crompton, H., Burke, D., & Gregory, K. H. (2017). The use of mobile learning in PK-12 education:

- A systematic review. *Computers & Education*, 110, 51-63.
- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66-69.  
<https://doi.org/10.1126/science.1167311>
- Dewi, A. K., Manurung, H., Agus Yulistiyono, S. E., Ariningsih, K. A., Wulandari, R. W., Rif'an, A., & Harahap, E. (2021). Strategi dan pendekatan pembelajaran di era milenial. EDU PUBLISHER.
- Diana, P. Z., Sulistiyono, R., & Pradan, R. A. (2019). Implementasi model pembelajaran kolaboratif pada mata kuliah Bahasa Indonesia di perguruan tinggi. *Bahasa: Jurnal Keilmuan Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 1(1), 60-70. <https://doi.org/10.26499/bahasa.v1i1.27>.
- Ding, Y., Li, Y., & Cheng, L. (2020). Application of internet of things and virtual reality technology in college physical education. *Ieee Access*, 8, 96065-96074.  
<https://doi.org/10.1109/access.2020.2992283>  
 doi : 10.1177/0002764213498
- Dolev, N., Liber, H., & Ben-David, D. (2021). The Role of Augmented Reality in Venipuncture Training. *Journal of Pediatric Nursing*, 58, 1-5.
- Döring, T., Rossmann, C., & Fischer, F. (2018). Effects of Immersion and Presence in Augmented Reality Learning: Role of Spatial Ability. *Interactive Learning Environments*, 28(7), 925-939.
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In J. M. Spector,

- M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), Handbook of Research on Educational Communications and Technology (pp. 735-745). Springer.
- Dwiningrum, S. I. A. (2012). *Ilmu sosial & budaya dasar*. Yogyakarta: UNY Press
- Edmonds, R. and Smith, S. (2017). From playing to designing: enhancing educational experiences with location-based mobile learning games. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(6).  
<https://doi.org/10.14742/ajet.3583>
- Enterprise, J. (2018). *Desain grafis komplet*. Elex Media Komputindo.
- Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E. E., & Baah, P. K. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00362-6>
- Fansury, A., Januariy, R., & Rahman, A. (2020). Digital content for millennial generations: teaching the english foreign language learner on covid-19 pandemic. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 55(3).  
<https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.55.3.40>
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 93-97.

[http://ejournal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding\\_KoPeN/article/view/1084/660](http://ejournal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1084/660)

- Forsyth, B., Kimble, C., Birch, J., Deel, G., & Brauer, T. (2016). Maximizing the Adaptive Learning Technology Experience. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 16(4).
- Garrison, D., Anderson, T., & Archer, W. (1999). Critical inquiry in a text-based environment: computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105. [https://doi.org/10.1016/s1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/s1096-7516(00)00016-6)
- Gee, J. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, 1(1), 20-20. <https://doi.org/10.1145/950566.950595>
- Gibson, D. (2020). Designing purposeful digital learning. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 153-156. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09875-1>
- Gikas, J., & Grant, M. M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *The Internet and Higher Education*, 19, 18-26.
- Gonzalez-Argote, J. and Gonzalez-Argote, D. (2022). 10 best practices in immersive learning design and 10 points of connection with the metaverse. *Metaverse Basic and Applied Research*, 2, 7. <https://doi.org/10.56294/mr20237>

- Goode, E., Nieuwoudt, J., & Roche, T. (2022). Does online engagement matter? the impact of interactive learning modules and synchronous class attendance on student achievement in an immersive delivery model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(4), 76-94. <https://doi.org/10.14742/ajet.7929>
- Green, B.F., Bock, R.D., Humphyers, L.G., et al. (1984). Technical guidelines for assessing computerized adaptive tests. *Journal of Educational Measurement*, 4, 347-360.
- Grewal, D., Motyka, S., & Levy, M. (2018). The evolution and future of retailing and retailing education. *Journal of Marketing Education*, 40(1), 85-93. <https://doi.org/10.1177/0273475318755838>
- Guillen Gamez, F. D., & Mayorga-Fernández, M. J. (2022). Measuring Rural Teachers' Digital Competence to Communicate with the Educational Community. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(2), 323. <https://doi.org/10.7821/naer.2022.7.1053>
- Gunantara.Gd., Md. Suarjana.,& Pt. Nanci Riastini. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemmapuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas V. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 2(1).
- Gyselinck, V., Jamet, E., & Dubois, V. (2008). The role of working memory components in multimedia comprehension. *Applied*

- Cognitive Psychology, 22(3), 353-374.  
<https://doi.org/10.1002/acp.1411>
- Hamzah, A. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hamzah, Ali. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Rajawali.
- Hamzah, R. E. (2015). Penggunaan Media Sosial di Kampus dalam Mendukung Pembelajaran Pendidikan. *Wacana*, XIV(1), 45-70.
- Hand, C., & Newbie, D. (2018). An Exploration of the Use of Augmented Reality in Education. *TechTrends*, 62(1), 34-40.
- Haryanto. (2015). *Teknologi Pendidikan* (I. Santoso (ed.)). UNY Press.
- Helaluddin, Hengki Wijaya. 2019. *Analisis Data Kualitatif*. Makassar: Sekolah Tinggi Theologia Jaffray.
- Henderson, S. J., Feiner, S., & Kender, J. R. (2017). Exploring the Benefits of Augmented Reality Documentation for Maintenance and Repair. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 23(11), 2426-2438.
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2013). Use of Web 2.0 technologies in K-12 and higher education: The search for evidence-based practice. *Educational Research Review*, 9, 47-64.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.08.001>.
- Hidayanto, S., & Akbar, M. R. (2022). Webinar Manajemen Privasi dan Keamanan Digital di Era Internet untuk Gen Z di SMP Islam Al Azhar 9 Kemang Pratama Bekasi, Jawa Barat. *Monsu'ani Tano Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 15-28.

- Hill, L. (2019). Blackboard Collaborate Ultra: An Online, Interactive Teaching Tool. *Academy of Management Learning & Education*, 18(4), 640-642.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Homer, B. D., Kinzer, C. K., Plass, J. L., Letourneau, S. M., Hoffman, D., Bromley, M., ... & Kornak, Y. (2014). Moved to learn: The effects of interactivity in a Kinect-based literacy game for beginning readers. *Computers & Education*, 74, 37-49. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.007>.
- Hosnan. 2014. Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Hudson, T. (2014). Best practices for evaluating digital curricula. *DreamBox Learning, Inc.* Retrieved August, 12, 2015.
- Idnay, H. (2020). Students' perception on the use of multimedia in learning among selected schools in misamis oriental, philippines. *Journal of Education & Social Policy*, 7(1). <https://doi.org/10.30845/jesp.v7n1p6>
- Ifenthaler, D., Eseryel, D., & Ge, X. (2012). Assessment for game-based learning. In *Assessment in game-based learning: Foundations, innovations, and perspectives* (pp. 1-

- 8). New York, NY: Springer New York. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3546-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3546-4_1).
- Imoh, U. and M, N. (2023). Dynamics of content development in the digital broadcast environment. *Ijrael International Journal of Religion Education and Law*, 2(1), 75-88. <https://doi.org/10.57235/ijrael.v2i1.378>
- InterAction. (2023). Measuring and Monitoring Adaptive Learning: A Landscape Review. Diambil 29 Agustus 2023. <https://protection.interaction.org/resources/measuring-and-monitoring-adaptive-learning-a-landscape-review/>
- Ioannou, O. (2015). Architectural education online and in-class synergies: reshaping the course and the learner. *Igra Ustvarjalnosti - Creativity Game*, 2013(01), 30-37. <https://doi.org/10.15292/iu-cg.2015.03.30-37>
- Iswanto, Putri, N. I., Munawar, Z., Komalasari, R., & Dandun Widhiantoro. (2022). Pemanfaatan Teknologi Blockchain di Bidang Pendidikan. *Tematik*, 9(2), 171-181. <https://doi.org/10.38204/tematik.v9i2.1082>
- Iverson, K. (2019). Gamification of the Classroom : Seeking to Improve Student Learning and Engagement.
- Jamal, Mariuam; Syed, Sadia; and Metwally, Amal (2022). Investigate the realities and misconceptions of multimedia learning. *Journal of Educational Research and Policies*, 4(9). [https://doi.org/10.53469/jerp.2022.04\(09\).30](https://doi.org/10.53469/jerp.2022.04(09).30)

- Januszewski, A., & Molenda, M. (2008). *Technology: A definition with commentary*. New York: Lawrence Earlbaum Associates
- Jarodzka, H. M. (2021). Research methods in multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 41-54). <https://doi.org/10.1017/9781108894333>
- Jerald, J. (2015). *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*. ACM Books.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
- Johnson-Glenberg, M. C., Birchfield, D. A., Megowan-Romanowicz, C., & Snow, E. L. (2014). Semi-Immersive Virtual Reality for Crime Scene Investigation Training. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 9(1).
- Johnson-Glenberg, M. C., Birchfield, D. A., Tolentino, L., & Koziupa, T. (2014). Collaborative embodied learning in mixed reality motion-capture environments: two science studies. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 86-104.
- Jotsov, V., Akramova, A., Tkach, G., Kerimbayev, N., Madyarova, G., Beisov, N., & Bolyskhanova, M. (2021, September). Development of a Virtual Conference Online Platform for Adaptive Learning. In *2021 International Conference Automatics and Informatics (ICAI)* (pp. 106-110). IEEE.

- Junco, R. (2012). Too much face and not enough books: The relationship between multiple indices of Facebook use and academic performance. *Computer in Human Behavior*, 28(1), 187-198. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.08.026>.
- Junita, E. R., Karolina, A., & Idris, M. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dalam Membentuk Sikap Sosial Peserta Didik Pendidikan Agama Islam di Sd Negeri 02 Rejang Lebong. *Jurnal Literasiologi*, 9(4).
- Jusuf, H. (2016). Penggunaan Gamifikasi dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal TICOM*, 5(1), 1-6. <https://media.neliti.com/media/publications/92772-ID-penggunaan-gamifikasi-dalam-proses-pembe.pdf>
- Kadi, T., & Awwaliyah, R. (2017). Inovasi Pendidikan: Upaya Penyelesaian Problematika Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Islam Nusantara*, 1(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.33852/jurnal.v1i2.32>
- Kamahina, R., Yakovenko, T., & Daibova, E. (2019). Teacher's readiness to work under the conditions of educational space digitalization. *International Journal of Higher Education*, 8(7), 79. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v8n7p79>
- Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Dede, C., & Tutwiler, M. S. (2013). EcoMUVE: Developing Validated Interactive Simulations for Classroom Use. In N. Rummel, M. Kapur, M. Nathan, & S. Puntambekar (Eds.), To See

the World and a Grain of Sand: Learning across Levels of Space, Time, and Scale: CSCL 2013 Conference Proceedings (Vol. 2, pp. 449-456).

Kamus. (2023). Pada KBBI Daring. Diambil 28 Agustus 2023. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>

Kania, N. (2022a). *Pengukuran, penilaian dan evaluasi*. EDUPEDIA Publisher.

Kania, N. (2022b). Perkembangan Peserta Didik dan Teori Perkembangannya. In *Edupedia Publisher*. EDUPEDIA Publisher.

Kania, N., Rais, R., Manoppo, Y., Yusron, A., Zega, Y., Nurbaya, Nuraeni, Z., Ahmad, Munif, A., Sulfiati, Y., Anas, Suwenti, R., Maghfirah, G., Listiani, H., Dedi, & Mursidin. (2023). Evaluasi Pendidikan (Sebuah Tinjauan Kritis). In *Edupedia Publisher*.  
<https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengetahuan-use-case-a7e576e1b6bf>

Kanoksilapatham, B. (2022). Digital technology in english education: linguistic gain and pain points. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(4), 346-351. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.4.1625>

Kareem, A. A. (2018). The use of Multimedia in Teaching Biology and Its Impact on Students' Learning Outcomes. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 9, 157-165.

<http://www.epess.net/en/pub/issue/38900/457937>

Ke, F., Xie, K., & Xie, Y. (2016). Game-based learning engagement: A theory-and

- data-driven exploration. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1183-1201. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12314>.
- Kemdikbud, 2013. Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs-IPA. Jakarta: BPSDMPK dan PMP Kemdikbud.
- Kerr, P. (2016). Adaptive learning. *Elt Journal*, 70(1), 88-93. doi: 10.1093/elt/ccv055
- Khanova, J., McLaughlin, J., Rhoney, D., Roth, M., & Harris, S. (2015). Student perceptions of a flipped pharmacotherapy course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 79(9), 140. <https://doi.org/10.5688/ajpe799140>
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and higher education*, 8(1), 13-24.
- Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (2018). Gamification in education: Breakthroughs in research and practice. *Ophthalmology: Breakthroughs in Research and Practice*, 1-677. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5198-0>
- Kizilcec, R. F., Papadopoulos, K., & Sritanyaratana, L. (2014). Showing face in video instruction: Effects on information retention, visual attention, and affect. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, 2095-2104.
- Kontra, C., Lyons, D., Fischer, S., & Beilock, S. (2015). Physical experience enhances science learning. *Psychological Science*, 26(6), 737-749. <https://doi.org/10.1177/0956797615569355>

- Kristiawan, M., & Rahmat, N. (2018). Peningkatan Profesionalisme Guru Melalui Inovasi Pembelajaran. *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 3(2), 373–390. <https://doi.org/https://doi.org/10.25217/ji.v3i2.348>
- Kumala, Farida Nur. 2016. *Pembelajaran IPA Sekolah Dasar*. Malang: Ediid Infografika
- Kunandar. 2014. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kurniawan, Reza A. 2022. Peran Inovasi dalam Pembelajaran Berbasis teknologi. *Pusat Publikasi S-1 Pendidikan IPS IKIP ULM*, 1 (1).
- Kurniawati, A., a, R., & Fauzi, A. (2021). Interactive multimedia validation of integrated natural science with the theme of motion in life using an integrated scientific approach to 21st century learning. *International Journal of Advanced Research*, 9(01), 01-06. <https://doi.org/10.21474/ijar01/12410>
- Kurniawati, W. (2021). Desain Perencanaan Pembelajaran. *JURNAL AN-NUR: Kajian Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Keislaman*, 7(01), 1-10.
- Kuron, M. and Tompodung, M. (2020). Development of integrated offline learning multimedia to improve student learning outcomes. *International Journal of Global Operations Research*, 1(1), 6-19. <https://doi.org/10.47194/ijgor.v1i1.14>
- Lakhana, A. (2014). What is Educational Technology? An Inquiry into the Meaning,

Use, and Reciprocity of Technology / Qu'est-ce que la technologie pédagogique? Un examen de la signification, de l'utilisation et de la réciprocité de la technologie. *Canadian Journal of Learning and Technology / La Revue Canadienne de l'apprentissage et de La Technologie*, 40(3).  
<https://doi.org/10.21432/t2h59s>

Lam, P., & Tse, A. (2022). Gamification in Everyday Classrooms: Observations From Schools in Hong Kong. *Frontiers in Education*, 6(January), 1-9.  
<https://doi.org/10.3389/educ.2021.630666>

Langner, A., Graulich, N., & Nied, M. (2022). Eye-tracking as a promising tool in pre-service teacher education—a new approach to promote skills for digital multimedia design. *Journal of Chemical Education*, 99(4), 1651-1659.  
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c01122>

Laroussi, R., & El-Mouadib, N. (2016). The Role of Virtual Reality in Training Soldiers. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(4), 62-68.

LaTour, K. and Deighton, J. (2018). Learning to become a taste expert. *Journal of Consumer Research*, 46(1), 1-19.  
<https://doi.org/10.1093/jcr/ucy054>

Lee, J. Y., Kim, J. H., Kim, D. H., Shin, Y. S., & Kim, H. K. (2013). A Study on the Clinical Application of Augmented Reality in Pediatric Surgery. *Journal of Pediatric Surgery*, 48(8), 1652-1659.

Li, S. (2022). Evaluation Model of Innovation and

- Entrepreneurship Ability of Colleges and Universities Based on Improved BP Neural Network. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022.  
<https://doi.org/10.1155/2022/8272445>
- Lindgren, R., & Johnson-Glenberg, M. C. (2013). Emboldened by embodiment: Six precepts for research on embodied learning and mixed reality. *Educational Researcher*, 42(8), 445-452.
- Liu, J. (2021). Building education groups as school collaboration for education improvement: a case study of stakeholder interactions in district a of chengdu. *Asia Pacific Education Review*, 22(3), 427-439.  
<https://doi.org/10.1007/s12564-021-09682-0>
- Lloyd, C., Herb, A., Kilmister, M., & Coleborne, C. (2021). Partnerships and pedagogy: transforming the ba online..  
<https://doi.org/10.4995/head21.2021.13001>
- Loftus, G. R., & Loftus, E. F. (1983). *Mind at play; The psychology of video games*. Basic Books, Inc.
- Lugrin, J. L., Maire, F., Dumas, L., & Nordmann, A. (2017). Immersive Virtual Reality for Content-based Video Retrieval. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*, 13(4), 48.
- Lupeja, T. and Komba, S. (2021). Implementation of competence based curriculum in the context of colonial education system in tanzania. *International Journal of Research Studies in Education*, 10(5).  
<https://doi.org/10.5861/ijrse.2021.5082>

- Ma, Y. and Ju, T. (2023). The influence of college students' online learning engagement on deep learning—the mediating role of learning interaction., 1154-1162.  
[https://doi.org/10.2991/978-94-6463-040-4\\_172](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-040-4_172)
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Nusantara*, 2(2), 180-187.
- Mahdi, H. (2019). Using multimedia-assisted lincs for learning english pronunciation. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*, 14(09), 105.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v14i09.10356>
- Mahendra, I. W. E., Jayantika, I. G. A. N. T., & Mintarti, N. G. P. V. (2018). Pengaruh model pembelajaran kolaboratif terhadap hasil belajar matematika dengan mengontrol bakat numerik peserta didik. *Journal of Songke Math*, 1(1), 26-36.  
<https://jurnal.unikastpaulus.ac.id/index.php/jsm/article/view/369>.
- Mahsus, M. & Latipah, E. (2021). Metodologi Eduinnova: Pembelajaran kolaboratif yang diintegrasikan dengan teknologi untuk meningkatkan keaktifan dan interaksi siswa dalam pembelajaran daring. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(1), 1-8.
- Manogaran, G., & Lopez, D. (2017). A Survey of Big Data Architectures and Machine Learning Algorithms in Healthcare. *Journal of King*

Saud University - Computer and Information Sciences.

- Marhamah, M., Mustafa, M., & Melvina, M. (2017). Pengaruh model pembelajaran kolaboratif berbasis Lesson Study Learning Community (LSLC). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika (JIMPF)*, 2(3), 277-282. <https://www.jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-fisika/article/view/4426>.
- Maritsa, A., Hanifah Salsabila, U., Wafiq, M., Rahma Anindya, P., & Azhar Ma'shum, M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91-100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>
- Markula, A., & Aksela, M. (2022). The key characteristics of project-based learning: how teachers implement projects in K-12 science education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4(1), 1-17.
- Martalina, D., Situmorang, M., & Sudrajat, A. (2018). The development of innovative learning material with integration of project and multimedia for the teaching of gravimetry.. <https://doi.org/10.2991/aisteel-18.2018.160>
- Martin, E., & Carro, R. M. (2009). Supporting the development of mobile adaptive learning environments: A case study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 2(1), 23-36.
- Martin, F., Chen, Y., Moore, R. L., & Westine, C. D. (2020). Systematic review of adaptive learning

- research designs, context, strategies, and technologies from 2009 to 2018. *Educational Technology Research and Development*, 68, 1903-1929. doi:10.1007/s11423-020-09793-
- Martin-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B., & González-Marrero, A. (2017). Virtual Reality and Augmented Reality as a Training Tool in Manufacturing Industry. *Procedia Manufacturing*, 13, 1228-1233.
- Martono, N. (2012). *Sosiologi perubahan sosial: Perspektif klasik, modern, posmodern, dan poskolonial*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Mayer, R. (2014). The cambridge handbook of multimedia learning.. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139547369>
- Miles, Matthew B. (1993). *Educational Innovation: The Nature of The Problem dalam Innovation in Education*, New York: Teachers College Press Columbia University.
- Mohamed, A. M. (2023). Investigating the Benefits of Multimodal Project-Based Learning in Teaching English to International Students. *International Journal of Educational Innovation and Research*, 2(2), 114-129.
- Moreno, R. and Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19(3), 309-326. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2>
- Mousavi, A., Mares, C., & Stonham, T. J. (2015). Continuous feedback loop for adaptive teaching and learning process using student surveys. *International Journal of Mechanical*

- Engineering Education*, 43(4), 247-264. doi : 10.1177/0306419015606618
- Mu, S., Chai, S., Wang, H., & Chen, Y. (2019). Real-time analysis method and application of engagement in online independent learning. *Ieee Access*, 7, 92100-92109. <https://doi.org/10.1109/access.2019.2924641>
- Muhibbin Syah. (2000). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mujiyati. 2016. Konstruksi Pembelajaran Sejarah Melalui Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Historia*, 4(2): 81-90.
- Murati, R., & Ceka, A. (2017). The Use of Technology in Educational Teaching. *Journal of Education and Practice*, 8(6), 197-199. <https://doi.org/10.4324/9780203759820>
- Muspita, Z., I.Wayan. L., Sariyasa. 2013. "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis, Motivasi Belajar, dan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas VII SMPN 1 Aikmel". e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha. Program Studi Pendidikan Dasar Volume 3 Tahun 2013.
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36-48. <https://doi.org/10.17977/um034v29i2p97-115>
- Muttaqin, A., Yoesoef, A., & Abdullah, T. (2018). Pengaruh model pembelajaran kolaboratif dengan teknik three strep interview terhadap prestasi belajar mata pelajaran sejarah siswa

- kelas XI SMA Negeri 1 Sigli tahun ajaran 2017/2018. *JIM (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah)*, 3(2), 17-23. <https://www.jim.unsyiah.ac.id/sejarah/article/view/7667>.
- Natsir, S., Rubini, B., Ardianto, D., & Madjid, N. (2022). Interactive learning multimedia: a shortcut for boosting gen-z's digital literacy in science classroom. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 8(5), 2168-2175. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i5.1897>
- Nazarudin. (2007). *Manajemen Pembelajaran: Implementasi Konsep, Karakteristik dan Metodologi Pendidikan Agama Islam di Sekolah Umum*. Yogyakarta: Teras
- NCERT. (2006). Position Paper National Focus Group on Educational Technology. National Council of Educational Research and Training. [http://www.ncert.nic.in/new\\_ncert/ncert/rightside/links/pdf/focus\\_group/educational\\_technology.pdf](http://www.ncert.nic.in/new_ncert/ncert/rightside/links/pdf/focus_group/educational_technology.pdf)
- Nieuwenhuys, K. (2021). Synchronous interactive live lectures versus asynchronous individual online modules. a comparative analysis of students' perceptions and performances. *Yesterday and Today*, (24). <https://doi.org/10.17159/2223-0386/2020/n24a4>
- Nugraha, I. R. R., Supriadi, U., & Firmansyah, M. I. (2023). Efektivitas Strategi Pembelajaran Project Based Learning dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS*, 17(1), 39-47.

- Nur'aeni, L., Jannah, S. N., & Ramadhani, S. (2022). Literasi TIK: Inovasi Berbasis ICT sebagai Alat Evaluasi Penilaian Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Proseding Didaktis: Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 7(1), 474-486.
- Nuri, K. A. R. A., & Sevim, N. (2013). Adaptive learning systems: Beyond teaching machines. *Contemporary Educational Technology*, 4(2), 108-120.
- Nuriyah, Nunung. (2014). Evaluasi Pembelajaran: Sebuah Kajian Teori. *Jurnal Edueksos*. Vol. 1.
- Nurvitasari, S., Azizah, L.Z., & Sunarno, S. (2018). Konsep dan Praktik Pendidikan Inklusi di Sekolah Alam Ramadhani Kediri. *Indigenous: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 3(1), 15-22
- Oludipe, O., Fatoki, O. K., Yekini, N. A., & Aigbokhan, E. E. (2014). Cloud-Based E-Learning Platform: From the Perspective of ' Structure ' and ' Interaction .' *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*, 1(1), 1-6.
- Olufunke, O., Harun, J., & Zakaria, M. (2022). Engagement of accounting students in learning environment with the implementation of authentic-based multimedia in nigerian tertiary institutions.. <https://doi.org/10.31219/osf.io/x45pg>
- Olufunke, O., Harun, J., & Zakaria, M. (2022). The benefits of implementing authentic-based multimedia learning in higher education institutions. *Open Journal of Social Sciences*, 10(09), 74-86. <https://doi.org/10.4236/jss.2022.109006>

- Olusola-Fadumiye, T., Harun, J., & Zakaria, M. (2023). The efficacy of authentic-based multimedia learning on students' performance, cognitive and behavioral engagement level in nigerian higher institutions. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(2). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v13-i2/16336>
- Pakpahan, M. and Sipayung, M. (2021). Development of multimedia learning based on macromedia flash 8 as a source of self-learning on the digestive system materials. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 9(3). <https://doi.org/10.24114/jpp.v9i3.23755>
- Pamungkas, M. D., Rahmawati, F., Franita, Y., Hendrastuti, Z. R., Chasanah, A. N., & Wicaksono, A. B. (2023). Identification of Mathematics Learning Media Needs for Junior High School Students with Hearing Impairment. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(2), 2076-2083.
- Paniagua, L., & Whitton, N. (2019). A meta-analysis of the use of serious games in education over a decade. *Games and Culture*, 14(4), 337-360.
- Pecoriello, J., Klosky, J., Augusto, B., Santiago-Datil, W., Sampson, A., Reich, R., ... & Quinn, G. (2022). Evolution and growth of the echo (enriching communication skills for health professionals in oncofertility) program: a 5-year study in the training of oncofertility professionals. *Journal of Cancer Survivorship*. <https://doi.org/10.1007/s11764-021-01139-y>

- Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M. (2019). Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment. *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-14. doi: 10.1186/s40561-019-0089-y
- Perwitasari, S., & Wahjoedi, W. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Berbasis Kontekstual. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(3), 278-285. <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v3i3.10623>
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational psychologist*, 50(4), 258-283. DOI: <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>.
- Plass, J. L., Mayer, R. E., & Homer, B. D. (Eds.). (2020). *Handbook of game-based learning*. Mit Press.
- Plass, J. L., Mayer, R. E., & Homer, B. D. (Eds.). (2020). *Handbook of game-based learning*. Mit Press.
- Plass, J., Homer, B., & Hayward, E. (2009). Design factors for educationally effective animations and simulations. *Journal of Computing in Higher Education*, 21(1), 31-61. <https://doi.org/10.1007/s12528-009-9011-x>
- Pratama, M. ., & Rahman, A. (2023). Dampak Teknologi Pada Dunia Pendidikan. *Pinisi Journal of Art, Humanity and Social Studies* 1., 3(2), 88-96.

- Prayoga, P., Parmiti, D., & Margunayasa, I. (2022). Interactive learning multimedia containing balinese traditional games in thematic learning. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 5(2), 383-393. <https://doi.org/10.23887/ijerr.v5i2.48802>
- Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. USA: McGraw Hill.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon the International Journal of Learning Futures*, 9(5), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Priantari, I., Prafitasari, A. N., Kusumawardhani, D. R., & Susanti, S. (2020). Improving Students Critical Thinking through *STEAM-PjBL Learning*. *Bioeducation Journal*, 4(2), 94-102.
- Purnomo, W. (2016). Penerapan Massive Open Online Course (MOOC) berbasis Moodle sebagai Learning Management System (LMS). *Simposium Nasional Pengembang Teknologi Pembelajaran*.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in human behavior*, 63, 50-58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023>.
- Rahman, M dan Amri, S. (2013). *Strategi dan Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran*. Prestasi Pustakaraya.
- Rahmawati, Atina, Muhtar Husnadi, and Mochammad Irsyadul Haj. 2019. "Implementasi Kahoot Sebagai Instrumen Tes

- Pembelajaran Fisika Di Era Digital." *In Seminar Nasional Pendidikan (Sendika)*, Universitas Ahmad Dahlan, 23–34.
- Rahmawati, W., Putri, Y., & Zein, M. (2021). Evaluasi Efektifitas Pelatihan Dengan Metode Kirkpatrick (Study Terhadap Karyawan Rumah Sakit Bunda BMC Padang). *INVEST : Jurnal Inovasi Bisnis Dan Akuntansi*, 2(2), 140–148. <https://doi.org/10.55583/invest.v2i2.181>
- Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3, S33–S35. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3is1.165>
- Rakhmawati, I. (2019). Project-based learning in instructional materials and media development classrooms. *Science Engineering Education and Development Studies (Seeds) Conference Series*, 2(2). <https://doi.org/10.20961/seeds.v2i2.27556>
- Ramdani, E., & Marzuki, M. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Terhadap Sikap Religius Siswa pada Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan. *jurnal ilmiah pendidikan pancasila dan kewarganegaraan*, 4(1), 37-47.
- Reddy, P., Chaudhary, K., Sharma, B., & Chand, R. (2020). Digital literacy: a catalyst for the 21st century education.. <https://doi.org/10.1109/csde50874.2020.9411548>
- Redmond, P. (2015). A pedagogical continuum: the journey from face-to-face to online teaching.,

107-132.

[https://doi.org/10.1057/9781137468611\\_7](https://doi.org/10.1057/9781137468611_7)

- Regionalna, P. (2012). *Ewaluacja działań innowacyjnych Evaluation of Innovation Activities Guidance on methods and practices*. 3(June). <https://doi.org/10.13140/2.1.4158.1602>
- Rhea & Bauml, 2018. (2020). education sciences Active Learning Augmented Reality for STEAM Education – A Case Study. 1-15.
- Rianda, K., & Sayekti, S. P. (2023). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Psikomotorik Siswa Pada Mata Pelajaran Fiqih. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2), 214-223.
- Risdianto, E. and Apiri, E. (2022). Analysis of the implementation of project based learning learning models in improving students' digital literacy through digital content creation training at sman 3 bengkulu tengah. *Jentik Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1(1), 6-12. <https://doi.org/10.58723/jentik.v1i1.35>
- Rosyddin, Anggun A. Z., Johan, R. C., & Mulyadi, D. (2022). Inovasi pembelajaran Sebagai Upaya Menyelesaikan Problematika Pendidikan Indonesia. *Jurnal UPI*, 19 (1), 44-53, <https://doi.org/10.17509/jik.v19i1.42679>
- Safarati, N., Rahma, R., Fatimah, F., & Sharfina, S. (2020). Pelatihan Inovasi Pembelajaran menghadapi Masa Pandemic COVID-19. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 240-245.

<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cdj.v1i3.937>

- Saha, H. N., & Srivastava, M. (2019). Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) in Training and Education: Challenges and Possible Solutions. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 898, pp. 295-306). Springer.
- Sakinah, L., Rahmawati, N., & Salman, H. (2020). Pelatihan Desain Grafis Menggunakan Aplikasi Canva Tingkat SMK di SMKN 1 Gunung Putri Bogor. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 476-480. <https://doi.org/10.31949/jb.v1i4.417>
- Sakti, I., & Swistoro, E. (2021). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa Pendidikan Ipa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 35-42.
- Saleh, C. (2020). Konsep, Pengertian, dan Tujuan Kolaborasi. *Pustaka Universitas Terbuka*, 1.
- Santrock, John.W. 2007. Psikologi Pendidikan. Edisi Kedua. Jakarta: Kencana.
- Saputra, H. (2023). Me Metode Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pendidikan Agama Islam. *JURNAL ABSHAR: Jurnal Hukum Keluarga Islam, Pendidikan, Kajian Islam dan Humaniora*, 2(1), 17-26.
- Saputra, H. and Azizah, Y. (2023). The impact of the fourth industrial revolution on iium student's motivation in learning islamic education. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 5(1), 95-109. <https://doi.org/10.21093/sajie.v5i1.5800>

- Sauqy, Ahmad. (2019). *Inovasi Belajar dan Pembelajaran Pai*. Surabaya: UMSurabaya Publishing.
- Sawaluddin. (2018). Konsep Evaluasi dalam Pembelajaran Pendidikan Islam. *Jurnal Al-Thariqiah*. Vol. 3. No. 1
- Schall, G., Schindele, A., & Wenzel, M. (2020). Augmented Reality for Education: A Meta-Review and Cross-Meta-Analysis of Design Principles and Their Effect on Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 68(2), 695-729.
- Schank, R. C., & Cleave, J. B. (2018). Natural learning, natural teaching: Changing human memory. In *The mind, the brain and complex adaptive systems* (pp. 175-202). Routledge.
- Schnaubert, L. and Schneider, S. (2022). Analysing the relationship between mental load or mental effort and metacomprehension under different conditions of multimedia design. *Frontiers in Education*, 6. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.648319>
- Schunk, D.H., & Zimmerman, B. J. (1998). *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice*. Guilford Press.
- Seftiani, Indah. (2019). *Alat Evaluasi Pembelajaran Interaktif Kahoot pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0*. 289-291
- Septiani, A. and Rejekiningsih, T. (2020). Development of interactive multimedia learning courseware to strengthen students' character. *European Journal of Educational*

- Research, 9(3), 1267-1279.  
<https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1267>
- Setyawati, A. and Muhtadi, A. (2019). A learning multimedia of geometry using mayer principles and j. bruner learning approach. *Kne Social Sciences*.  
<https://doi.org/10.18502/kss.v3i17.4634>
- Setyosari, P. (2020). *Desain Pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. Morgan Kaufmann.
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400.
- Singh, M., Bangay, S., Grosseck, H., & Sajjanhar, A. (2023). Forest Classroom: A Case Study of Educational Augmented Reality Design to Facilitate Classroom Engagement. *Multimodal Technologies and Interaction*, 7(5).  
<https://doi.org/10.3390/mti7050046>
- Sirakaya, M., & Sirakaya, D. A. (2022). A case study: what attracts teachers to augmented reality. *Participatory Educational Research*, 9(6), 192-205. <https://doi.org/10.17275/per.22.135.9.6>
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel Psychology*, 64(2), 489-528.

<https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2011.01190.x>

- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74.
- Smith, B., & Sather, S. (2014). Collaborative learning: A guide to small-group learning. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Spady, W. G. (1994). Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Squire, K. and Jan, M. (2007). Mad city mystery: developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9037-z>
- Strauß, S. and Rummel, N. (2020). Promoting interaction in online distance education: designing, implementing and supporting collaborative learning. *Information and Learning Sciences*, 121(5/6), 251-260. <https://doi.org/10.1108/ils-04-2020-0090>
- Stufflebeam, D. L. (2007). CIPP evaluation model checklist.
- Suartama, I., Mahadewi, L., Divayana, D., & Yunus, M. (2022). Icare approach for designing online learning module based on lms. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(4), 305-312. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.4.1619>

- Sudipa, I. G. I., Sarasvananda, I. B. G., Prayitno, H., Putra, I. N. T. A., Darmawan, R., & WP, D. A. (2023). *Teknik Visualisasi Data*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sukackè, V., Guerra, A. O. P. D. C., Ellinger, D., Carlos, V., Petronienè, S., Gaižiūnienè, L., ... & Brose, A. (2022). Towards active evidence-based learning in engineering education: A systematic literature review of PjBL, PjBL, and CBL. *Sustainability*, 14(21), 13955.
- Sukardi. 2008. *Evaluasi Pendidikan; Prinsip dan Oprasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumantri, Mohammad Syarif. 2016. *Strategi Pembelajaran Teori dan Praktik di Tingkat Pendidikan Dasar*. Depok: Rajagrafindo Persada.
- Sun, H. (2022). Construction of the interactive educational knowledge graph and classification of student groups. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*, 17(18), 206-221. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i18.34183>
- Sun, X., Fu, R., Zhang, G., & Chen, C. (2022). Effects of multimedia integrated fine arts education on students' learning attitude and learning satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.907468>
- Suparman, M. A. & Zuhairi, A. (2004), *Pendidikan Jarak Jauh Teori dan Praktek*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka
- Susanti, S., Prasetyo, T., & Nasution, S. A. (2017). Model pembelajaran kolaboratif sebagai alternatif pembelajaran ilmu pengetahuan

- sosial. *Didaktika Tauhidi: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(1), 19-30. <https://doi.org/10.30997/dt.v4i1.822>.
- Syafaruddin, Asrul, Mesiono. (2012). *Inovasi Pendidikan (Suatu Analisis Terhadap Kebijakan Baru Pendidikan)*. Medan: Perdana Publishing.
- Syofyan, H. (2020). INOVASI DALAM EVALUASI PEMBELAJARAN DISUSUN. *Perencanaan Sumber Daya Manusia (Perencanaan Dan Rekrutmen Sdm)*, *Psd* 416, 0-25.
- Tabbers, H. and Koeijer, B. (2009). Learner control in animated multimedia instructions. *Instructional Science*, 38(5), 441-453. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9119-4>
- Tam, V., Yi, A., & Lam, E. (2013). Building an interactive simulator on a cloud computing platform to enhance students' understanding of computer systems.. <https://doi.org/10.1109/icalt.2013.48>
- Tanjungsar, T. and Hadi, S. (2023). Analysis of education policies for elementary school children in the industrial revolution 4.0 era. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 8(2), 237-249. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v8i2.19279>
- Tarhan, L. & Acar, Sesen B. 2013. *Problem Based Learning in Acid and Bases: Learning Achieoments and Students' Belief*. *Journal of Baltic Science Education*, 12 (1): 565-578.
- Taylor, D. L., Yeung, M., & Basset, A. Z. (2021). Personalized and adaptive learning. *Innovative Learning Environments in STEM Higher*

*Education: Opportunities, Challenges, and Looking Forward*, 17-34. doi:10.1007/978-3-030-58948-6\_2

- Techataweewan, W., & Prasertsin, U. (2017). Development of digital literacy indicators for Thai undergraduate students using mixed method research. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39(2), 215-221. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.07.001>
- Thomas, D., & Brown, J. S. (1997). *A new culture of learning: Cultivating the human ability to learn*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Tresna, P. (2019). Learning multimedia development of finished fabric without scissors.. <https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.85>
- Tri, N. M., & Hoang, P. D. (2023). The Impact of Digital Transformation in Higher Education: The Case Study from Vietnam. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 23(5). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i5.5922>
- Vachkova, S., Petryaeva, E., Milyaeva, D., Ageeva, N., & Mikhailova, S. (2022). Analytical review of education policies on digital transformation of school education worldwide.. <https://doi.org/10.15405/epes.22043.23>
- Vandewaetere, M., Desmet, P., & Clarebout, G. (2011). The contribution of learner characteristics in the development of computer-based adaptive learning environments. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 118-130. doi:10.1016/j.chb.2010.07.038.

- Vanichvasin, P. (2021). Chatbot Development as a Digital Learning Tool to Increase Students' Research Knowledge. *International Education Studies*, 14(2), 44. <https://doi.org/10.5539/ies.v14n2p44>
- Verbert, K., Sharples, M., & Klobučar, T. (Eds.). (2016). *Adaptive and Adaptable Learning: 11th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2016, Lyon, France, September 13-16, 2016, Proceedings* (Vol. 9891). Springer.
- Verhagen, J., Dalibert, L., Lucivero, F., & Timan, T. (2016, April). Designing values in an adaptive learning platform. In *2nd workshop on Ethics & Privacy in Learning Analytic during the 6th International Learning Analytics & Knowledge Conference*.
- Villegas-Ch, W., Roman-Cañizares, M., Jaramillo-Alcázar, A., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Data analysis as a tool for the application of adaptive learning in a university environment. *Applied Sciences*, 10(20), 7016. doi: 10.3390/app10207016
- Vourvopoulos, A., & Manta, A. (2018). Recent Developments in Virtual Reality and Augmented Reality for Healthcare Education. *Health and Technology*, 8(4), 235-241.
- Wachyunni, S. and Harjono, H. (2022). Exploring the impact of video multimedia on learning achievement., 451-455. [https://doi.org/10.2991/978-2-494069-33-6\\_49](https://doi.org/10.2991/978-2-494069-33-6_49)
- Wagiran. (2007). Inovasi Pembelajaran dalam Penyiapan Tenaga Kerja Masa Depan. *Jurnal*

- Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 16 (1), 43-55.
- Wali, M. 2022. Teori Game. Riset Operasi. 131-144. Indie Press.
- Wang, H. and Chen, C. (2010). Assessing the effects of various multimedia curriculums to learning emotion and performance based on emotion recognition technology.. <https://doi.org/10.1109/3ca.2010.5533448>
- Wannapiroon, N., Shawarangkoon, S., Chawarangkoon, C., & kucharoenthavorn, A. (2023). Next normal education, hybrid learning model for active imagineering learning to enhance digital innovator competency. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(1), 48-55. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.1.1779>
- Warsita, B. (2013). Perkembangan Definisi dan Kawasan Teknologi Pembelajaran Serta Perannya Dalam Pemecahan Masalah Pembelajaran. *Jurnal KWANGSAN*, 1(2), 72-94.
- Wen, L. (2022). Influence of emotional interaction on learners' knowledge construction in online collaboration mode. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*, 17(02), 76-92. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i02.28539>
- Wikström, E., Eriksson, E., Karamehmedovic, L., & Liff, R. (2018). Knowledge retention and age management - senior employees' experiences in a swedish multinational company. *Journal*

- of Knowledge Management, 22(7), 1510-1526.  
<https://doi.org/10.1108/jkm-09-2017-0442>
- Williams, R., Park, H., Oh, L., & Breazeal, C. (2019). Popbots: designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education. *Proceedings of the Aaai Conference on Artificial Intelligence*, 33(01), 9729-9736.  
<https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019729>
- Wu, A. and Chen, J. (2022). Sustaining multilinguality: case studies of two multilingual digital libraries. *The Electronic Library*, 40(6), 625-645.  
<https://doi.org/10.1108/el-03-2022-0061>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current Status, Opportunities and Challenges of Augmented Reality in Education. *Computers & Education*, 62, 41-49.
- Wu, W. H., Hsiao, H. C., Wu, P. L., Lin, C. H., & Huang, S. H. (2012). Investigating the learning-theory foundations of game-based learning: a meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(3), 265-279. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00437.x>.
- Wulan, Ratna, Elis & A. Rusdiana. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Pustaka Setia
- Wulandari, A. S., Suardana, I. N., & Devi, N. P. L. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kreativitas Siswa Smp Pada Pembelajaran Ipa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 2(1), 47-58.

- Yani, A. (2021). Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani. Ahlimedia Book.
- Yaumi, M. (2017). Prinsip-prinsip desain pembelajaran: Disesuaikan dengan kurikulum 2013 edisi Kedua. Kencana.
- Yazici, H. J. (2020). Project-based learning for teaching business analytics in the undergraduate curriculum. *Decision sciences journal of innovative education*, 18(4), 589-611.
- Yustina, Y., Syafii, W., & Vebrianto, R. (2020). The Effects of Blended Learning and Project-Based Learning on Pre-Service Biology Teachers's™ Creative Thinking through Online Learning in the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 408-420.
- Yusuf, M., Shafri, M., Shahrudin, H., & Raup, F. (2022). The development of an integrated exercise module for basic arabic language through mobile learning application: a need analysis. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(11). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v12-i11/14963>
- Zubaidah, S. (2019). Memberdayakan keterampilan abad ke-21 melalui pembelajaran berbasis proyek. In *Seminar Nasional Nasional Pendidikan Biologi* (pp. 1-19).

## BIOGRAFI PENULIS



**Nurbaya, S.Pd., M.Pd.**, lahir di Maros 20 Februari 1993, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Pada tahun 2010, menempuh Pendidikan S-1 di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Alauddin Makassar. Lulus S-1 tahun 2014, kemudian di tahun 2015 melanjutkan studi Magister Prodi Pendidikan Biologi di Pasca Sarjana Universitas Negeri Makassar, lulus tahun 2017. Sejak Tahun 2014 - 2021 tercatat sebagai Guru Honorer di SMPN 13 Bontoa Maros. Selama 4 tahun (periode 2017-2021) mengajar di Yayasan Assakinah Bantimurung pada jenjang pendidikan MA dan MTs. Tahun 2022 sampai sekarang aktif sebagai Dosen Tetap di Program Studi-S1 Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih, Jayapura, Papua.



**Dr. Idham Azwar, M.Pd.**, lahir di Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat, pada tanggal, 3 Nopember 1979. Adalah anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Ayahanda Safrudin Bulhasan. dan Ibunda Murni. Pada tahun 2007 Menikah dengan Nurlina, S.Pd. Penulis adalah dosen di IKIP PGRI Pontianak. Jenjang pendidikan dimulai dari TK di TK Bayangkari Pontianak (1986), pendidikan dasar di

MIN teladan Bawamai Pontianak (1992), menyelesaikan jenjang pendidikan menengah di SMPN 1 Pontianak tamat Tahun 1995, melanjutkan jenjang Sekolah Menengah Atas Di SMEA Muhammadiyah Pontianak tamat tahun 1998. Kemudian penulis melanjutkan studi S1 di STKIP PGRI Pontianak dengan mengambil jurusan PPKn dan tamat pada tahun 2004, setelah itu penulis melanjutkan studi S2 (2009 ) dan S3 (2022) pada program studi Pendidikan Kewarganegaraan Pada Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung.



**Raynesa Noor Emiliasari, S.S., M.Pd.**, merupakan dosen di Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris di Universitas Majalengka. Beberapa artikel jurnal telah dipublikasikan di jurnal terkreditasi nasional. Penulis juga beberapa kali mendapatkan hibah penelitian dan pengabdian dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.



**Susilawati, S.Pd.I., M.Pd.** Lahir di Cirebon, 25 Agustus 1990. Anak pertama dari tiga bersaudara. Pada tahun 2008 melanjutkan S1 Tadris Matematika di IAIN Syekh Nurjati Cirebon lulus tahun 2013. Pada tahun 2018 melanjutkan Pendidikan ke jenjang S2 bidang Pendidikan matematika dan lulus tahun 2020. Pengalaman

mengajar sudah dimulai sejak 2013 sebagai guru matematika. Dan sekarang aktif bekerja sebagai dosen tetap di STAI Al - Bahjah Cirebon mulai tahun 2022.



**Dr. Silvi Listia Dewi, M.Pd.,** lahir di Kota Lhokseumawe pada tanggal 19 Oktober 1972, Provinsi Aceh. Pada tahun 2017 menyelesaikan Pendidikan S3 nya di Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris di Universitas Negeri Malang.

Selain aktif di berbagai penelitian dan pertemuan ilmiah, Silvi menjadi dosen tetap di Universitas Almuslim Provinsi Aceh sejak tahun 2006 sampai sekarang. Silvi juga adalah dosen di Program Pasca Sarjana Magister Pendidikan IPS dan Magister Administrasi Pendidikan di Universitas Almuslim. Silvi saat ini menjabat sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris sejak tahun 2017. Silvi aktif dalam kegiatan MGMP, Fasilitator Provinsi Kementerian Agama, Duta Kampus Merdeka, dan Dosen Penggerak. Silvi juga aktif sebagai Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) pada kegiatan Kampus Mengajar.



**Shafira Meiria Rahmasari**, lahir di Cirebon 18 Mei 1998. Menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN Kartini II tamat tahun 2010, kemudian melanjutkan di SMPN 5 Cirebon tamat tahun 2013, dan menyelesaikan pendidikan sekolah di SMAN 1 Cirebon tamat tahun 2016. Pendidikan strata satu (S1) di Universitas Diponegoro Jurusan Matematika pada tahun 2016 dan meraih gelar Sarjana Matematika pada tahun 2020. Kemudian melanjutkan pendidikan Magister (S2) di Universitas Diponegoro Jurusan Matematika pada tahun 2020 dan meraih gelar Magister Matematika pada tahun 2022. Selama menempuh pendidikan Magister Matematika memiliki pengalaman riset di bidang matematika dan hasilnya telah diseminarkan pada konferensi Internasional serta telah dipublikasikan pada prosiding Internasional bereputasi. Saat ini juga sedang membuat manuscript untuk jurnal Internasional. Pengalaman lain yang pernah diraih selama menempuh pendidikan Magister yaitu sebagai Narasumber Pemrograman Maple dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, serta mendapatkan beasiswa Program Talenta Inovasi Indonesia dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi SKIM Penelitian/Riset. Beberapa kegiatan lain yang pernah diikuti adalah menjadi penyusun stimulus, penulis soal akademik, dan penelaah soal akademik pengembangan bank soal akademik yang diadakan

oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.



**Muhammad Wali.** Menjadi dosen di awal tahun 2016 dan memulai tertarik menjadi penulis bidang ilmu komputer. Sebelumnya, penulis berpendidikan SMKN 1 Kota Sabang, dan melanjutkan perkuliahan Diploma III di AMIK Indonesia pada program studi Manajemen Informatika dan lulus pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang Sarjana pada Universitas Serambi Mekkah program studi Teknik Informatika dan lulus pada tahun 2011. Penulis melanjutkan perkuliahan dan menyelesaikan studi S2 pada program studi Manajemen Sistem Informasi pada STIE-ISM Tanggerang pada tahun 2015. Penulis memiliki kepakaran dibidang Data Science, *Software Developer*, *Expert System*, *Mobile Developer*, dan *Education Technology*. Dan untuk mewujudkan karir sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi dan juga Kemenristek DIKTI. Kegiatan lain juga ikut berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian dengan fokus memberikan kontribusi pada penggunaan teknologi sebagai upaya peningkatan ekonomi lokal dan nasional dengan berkolaborasi dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia.



**Asrin Nasution**, dilahirkan di Kayu Laut pada tanggal 13 Juni 1997 dari pasangan Zainal Abidin dan Saniah. Penulis merupakan putra bungsu dari tiga bersaudara.. Pendidikan Dasar di tempuh di SD Inpres 147551 Kayu Laut, MTs Musthafawiyah Purba Baru, MA Swasta Musthafawiyah Purba Baru. Tahun 2016 penulis lulus dari MA dan pada tahun yang sama lulus Ujian Masuk Perguruan Tinggi Keislaman Negeri (UMPTKIN) pada Jurusan Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan. Pada tahun 2020 penulis menyelesaikan Pendidikan jenjang S1. Tahun 2020 melanjutkan studi S2 pada Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah di Pascasarjana UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan selesai tahun 2022.



**Sarah Inayah** lahir di Cianjur pada tanggal 15 Februari 1988. Penulis berprofesi sebagai dosen pada program studi Pendidikan Matematika Universitas Suryakencana sejak tahun 2014. Jenjang Pendidikan S1 dan S2 telah diselesaikan tahun 2010 dan 2013 pada program studi Pendidikan Matematika. Saat ini penulis sedang menempuh Pendidikan pada jenjang S3 pada program studi Pendidikan Matematika di Universitas Pendidikan Indonesia sejak tahun 2021.



**Lilis Marina Angraini**

merupakan alumnus dari Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2010. Pada tahun 2011 melanjutkan Studi S-2 di

Universitas Pendidikan Indonesia Bandung pada program studi Pendidikan Matematika. Pada tahun 2015 melanjutkan Studi S-3 di Universitas Pendidikan Indonesia Bandung pada program studi Pendidikan Matematika dengan Beasiswa BPP-DN. Saat ini penulis merupakan salah satu dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Riau. Sejak tahun 2014, Penulis mulai aktif menulis pada jurnal ilmiah nasional terakreditasi, internasional, internasional bereputasi, buku ajar dan buku referensi. Salah satu kajian penulis adalah kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi, concept attainment model, computational thinking, media pembelajaran interaktif dan augmented reality. Saat ini penulis merupakan reviewer di beberapa jurnal ilmiah terakreditasi dan reviewer bidang penelitian dan pengabdian di Universitas Islam Riau.



**Nia Kania, M.Pd.**, merupakan salah satu dosen pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Majalengka dari tahun 2014-sekarang. Pada tahun 2022 penulis menempuh Program Doktor di Universitas Pendidikan Indonesia pada program studi Pendidikan Matematika dengan Beasiswa LPDP. Sejak tahun 2016, penulis mulai aktif menulis baik pada jurnal ilmiah maupun buku referensi. Salah satu kajian penulis adalah evaluasi dalam pembelajaran. Saat ini, penulis merupakan *Editor in chief* pada *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*.



**Megita Dwi Pamungkas, S.Pd., M.Pd.** adalah dosen pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tidar, Magelang. Lahir di Grobogan, 10 Mei 1990. Ia lulus Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta pada 2013. Kemudian pada tahun yang sama, ia memperoleh beasiswa BPPDN Calon Dosen untuk melanjutkan studi pada program studi Pendidikan Matematika Program Magister Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta dan lulus pada 2015. Sejak menjadi dosen pada 2018, ia aktif melakukan penelitian terkait geometri, strategi

pembelajaran matematika, dan etnomatematika. Ia mulai memilih topik pembelajaran geometri sebagai salah satu objek penelitiannya sejak 2019. Selain itu, ia juga aktif dalam menulis buku. Buku yang pernah ditulis antara lain Perkembangan Peserta Didik, Buku Pembelajaran Mitigasi Bencana Di Magelang, Metode Penelitian, dan Geometri Ruang berbasis STEM.



**Edi Supriyadi** adalah seorang penulis yang lahir di Malang, Jawa Timur pada tahun 1986. Ia menyelesaikan pendidikan menengahnya di SLTP Negeri 1 Salawu dan MAN Cipasung. Setelah itu melanjutkan kuliah S-1 ke UIN Sunan Gunung Djati Bandung, dan S-2 ke Universitas Pasundan. Sejak kecil, Edi sudah menyukai dunia tulis-menulis. Edi saat ini masih aktif menulis dan berkarya. Ia berharap dapat terus berkarya dan memberikan karya-karya terbaiknya kepada para pembaca.



**Dinda Widyastika, M.Pd.**, lahir pada tanggal 23 Oktober tahun 1994 di Besitang Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Pendidikan TK hingga SMP diselesaikan di Besitang, Langkat. Kemudian melanjutkan pendidikan ke SMA Dharma Patra P.Berandan.

Sarjana Pendidikan Jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) diselesaikan pada tahun 2017 di Universitas Negeri Medan dan lanjut Magister Pendidikan Jurusan Pendidikan Dasar konsentrasi IPA ditamatkan pada tahun 2020 di Universitas Negeri Medan. Pengalaman mengajar dimulai sejak tahun 2017, yaitu sebagai guru kelas di tingkat Sekolah Dasar (SD). Pada tahun 2021 diangkat menjadi dosen tetap di Fakultas Hukum dan Pendidikan Universitas Battuta. Selain mengajar, penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan ilmiah yang dilakukan antara lain, penelitian di bidang pendidikan. Selain itu, aktif mengikuti kegiatan seminar, lokakarya, pelatihan dan lainnya di daerah dan nasional baik sebagai peserta maupun sebagai pemateri khususnya yang berkaitan dengan pendidikan. Penulis juga memiliki buku yang berjudul Konsep Pembelajaran IPA Sekolah Dasar pada tahun 2023.

Email : [dindawidyastika23@gmail.com](mailto:dindawidyastika23@gmail.com)

REPUBLIC INDONESIA KEMENTERIAN HUKUM  
DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202398390, 23 Oktober 2023

## Pencipta

Nama : **Nurbaya, Idham Azwar dkk**  
Alamat : Jl. Yotefa Abepura, Kel. Awiyo, Kec. Abepura, Jayapura, Papua, 99323  
Kewarganegaraan : Indonesia

## Pemegang Hak Cipta

Nama : **Nurbaya, Idham Azwar dkk**  
Alamat : Jl. Yotefa Abepura, Kel. Awiyo, Kec. Abepura, Jayapura, Papua, 99323  
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**  
Judul Ciptaan : **INOVASI PEMBELAJARAN**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 23 Oktober 2023, di Majalengka  
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000531345

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto  
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

**LAMPIRAN PENCIPTA**

No	Nama	Alamat
1	Nurbaya	Jl. Yotefa Abepura, Kel. Awiyo, Kec. Abepura, Jayapura, Papua
2	Idham Azwar	Jalan Kary Komplek Villa Permata Blok.AA.24. Kelurahan Pal IX Kec. Sungai Kakap. Kab Kubu Raya.kalimantan Barat
3	Raynesa Noor Emiliyasi	Lingk. Karapyak No 17 RT 03 RW 08 Kel. Situ Kec. Sumedang Utara Kab. Sumedang
4	Susilawati	Desa Matangaji Blok Sijambu RT/RW 002/002 Kec. Sumber Kab. Cirebon
5	Silvi Listia Dewi	Jl. Lhoh Kumbang, Lr. Cot Manee Tujoh No. 16D (masuk Lewat Panggoi Atas, Rumah Pagar Putih), Desa Meunasah Alue, Kecamatan Muara Dua, Kota Lhokseumawe, Provinsi Aceh
6	Shafira Meiria Rahmasari	Taman Kapuk Permai B39 Cirebon
7	Muhammad Wali	Jalan Perintis, Lr. Mesjid II, Kec. Meuraxa, Kota Banda Aceh
8	Asrin Nasution	Desa Kayulaut Kec. Panyabungan Selatan Kab. Mandailing Natal Sumatera Utara
9	Sarah Inayah	Perum Cikembar Residence Rt 03 Rw 16 Desa Cikembar Kecamatan Cikembar Kabupaten Sukabumi
10	Lilis Marina Angraini	Jalan Garuda Sakti Gang Harapan Nomor 12 Rt 01 Rw 09 Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru, Riau.
11	Nia Kania	Blok Selasa RT 004 RW 005 Trajaya Palasah Majalengka
12	Megita Dwi Pamungkas	Dusun Jetis RT 7 RW 7 Desa Pancuranmas Kec. Secang Kab. Magelang
13	Edi Supriyadi	Kp. Talun RT/RW 03/02 Desa Salebu, Kecamatan Mangunreja, Kabupaten Tasikmalaya
14	Dinda Widyastika	LINGK. II SRI MULYO, RT 003 RW 001 KEL BUKIT KUBU KEC BESITANG KAB LANGKAT

**LAMPIRAN PEMEGANG**

No	Nama	Alamat
1	Nurbaya	Jl. Yotefa Abepura, Kel. Awiyo, Kec. Abepura, Jayapura, Papua
2	Idham Azwar	Jalan Kary Komplek Villa Permata Blok.AA.24. Kelurahan Pal IX Kec. Sungai Kakap. Kab Kubu Raya.kalimantan Barat
3	Raynesa Noor Emiliyasi	Lingk. Karapyak No 17 RT 03 RW 08 Kel. Situ Kec. Sumedang Utara Kab. Sumedang
4	Susilawati	Desa Matangaji Blok Sijambu RT/RW 002/002 Kec. Sumber Kab. Cirebon
5	Silvi Listia Dewi	Jl. Lhoh Kumbang, Lr. Cot Manee Tujoh No. 16D (masuk Lewat Panggoi Atas, Rumah Pagar Putih), Desa Meunasah Alue, Kecamatan Muara Dua, Kota Lhokseumawe, Provinsi Aceh
6	Shafira Meiria Rahmasari	Taman Kapuk Permai B39 Cirebon
7	Muhammad Wali	Jalan Perintis, Lr. Mesjid II, Kec. Meuraxa, Kota Banda Aceh
8	Asrin Nasution	Desa Kayulaut Kec. Panyabungan Selatan Kab. Mandailing Natal Sumatera Utara

9	Sarah Inayah	Perum Cikembar Residence Rt 03 Rw 16 Desa Cikembar Kecamatan Cikembar Kabupaten Sukabumi
10	Lilis Marina Angraini	Jalan Garuda Sakti Gang Harapan Nomor 12 Rt 01 Rw 09 Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru, Riau.
11	Nia Kania	Blok Selasa RT 004 RW 005 Trajaya Palasah Majalengka
12	Megita Dwi Pamungkas	Dusun Jetis RT 7 RW 7 Desa Pancuranmas Kec. Secang Kab. Magelang
13	Edi Supriyadi	Kp. Talun RT/RW 03/02 Desa Salebu, Kecamatan Mangunreja, Kabupaten Tasikmalaya
14	Dinda Widyastika	LINGK. II SRI MULYO, RT 003 RW 001 KEL BUKIT KUBU KEC BESITANG KAB LANGKAT



# SERTIFIKAT

No. 0109.c/Edupedia/X/2023

DIBERIKAN KEPADA:

**Nurbaya ■ Idham Azwar ■ Raynesa Noor Emiliasari ■ Susilawati ■ Silvi Listia Dewi  
■ Shafira Meiria Rahmasari ■ Muhammad Wali ■ Asrin Nasution ■ Sarah Inayah ■  
Lilis Marina Angraini ■ Nia Kania ■ Megita Dwi Pamungkas ■ Edi Supriyadi ■ Dinda  
Widyastika**

SEBAGAI PENULIS BUKU **INOVASI PEMBELAJARAN**

DENGAN NO. ISBN 978-623-8259-68-7

YANG DITERBITKAN OLEH **CV. EDUPEDIA PUBLISHER** (ANGGOTA IKAPI NO. 465/JBA/2023)

Majalengka, 5 Oktober 2023

---



NIA KANIA, M.Pd.

---

DIREKTUR CV. EDUPEDIA PUBLISHER