

[illegible]

MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK)

Penulis:

Dr. Marwati Abd. Malik, M.Pd



MENARA PRESS INDONESIA

MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK)

Penulis:

Dr. Marwati Abd. Malik, M.Pd

Editor: Dr. Mas'ud B., M.Pd

Penyunting: Pegi Syahri Rahmadhianas, S.H

Desain Sampul dan Tata Letak: Neza Sartika

Diterbitkan oleh:

Menara Press Indonesia

Anggota IKAPI No. 063/SBA/2024

Perumahan Pasadena Residence Blok K No.8, Kel. Lubuk
Minturun,

Kec. Koto Tangah, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat

Email: menarapressindonesia@gmail.com

Website: www.menarapress.com

ISBN: 978-634-96255-2-4

Cetakan pertama, Agustus 2025

© Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang keras memperbanyak, memfotokopi, Sebagian atau
seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ini yang berjudul "*Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)*" dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai respons terhadap tuntutan zaman yang kian digital, di mana teknologi memainkan peran penting dalam proses pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika yang sering dianggap abstrak dan sulit dipahami oleh peserta didik.

Penulisan buku ini didasari oleh kebutuhan akan media pembelajaran yang inovatif, adaptif, dan relevan dengan karakteristik generasi digital. Pemanfaatan TIK dalam pendidikan bukan hanya sekadar tren, melainkan suatu kebutuhan yang mendesak agar proses belajar mengajar menjadi lebih efektif, interaktif, dan bermakna. Di sisi lain, guru dan calon guru matematika dituntut memiliki kompetensi dalam merancang, memilih, dan mengimplementasikan media berbasis TIK secara tepat guna.

Harapan penyusunan buku ini adalah untuk memperkaya wawasan dan keterampilan para pendidik serta calon pendidik dalam memanfaatkan TIK sebagai bagian integral dari proses pembelajaran. Manfaat yang diharapkan dari buku ini adalah meningkatkan kualitas

pembelajaran matematika, mendorong kreativitas guru dalam berinovasi, serta menumbuhkan budaya literasi digital di lingkungan pendidikan.

Adapun sasaran pembaca dari buku ini meliputi mahasiswa program studi pendidikan matematika, calon guru matematika, guru matematika di jenjang pendidikan dasar dan menengah, dosen, serta praktisi pendidikan yang tertarik mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam dunia pendidikan matematika di Indonesia.

Parepare, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
A. Hakikat Media Pembelajaran	1
B. Perkembangan Teknologi dalam Dunia Pendidikan	3
C. Urgensi Media TIK dalam Pembelajaran Matematika.....	5
D. Gambaran Umum Isi Buku	7
BAB 2 TEORI MEDIA PEMBELAJARAN	10
A. Teori Belajar dan Hubungannya dengan Media.....	10
B. Prinsip-Prinsip Desain Media Pembelajaran	14
C. Kriteria Pemilihan Media untuk Pembelajaran Matematika.....	18
D. Peran Media dalam Meningkatkan HOTS dan Keterampilan Abad 21	22
BAB 3 KLASIFIKASI MEDIA PEMBELAJARAN TIK	26
A. Media Visual dan Audio-Visual Berbasis TIK.....	26
B. Media Interaktif dan Multimedia	54
C. <i>Learning Management System</i> (LMS) dan Aplikasi Pembelajaran.....	59

D. <i>Augmented Reality</i> (AR) dan <i>Virtual Reality</i> (VR) dalam Pembelajaran Matematika	64
BAB 4 PEMANFAATAN PERANGKAT LUNAK PEMBELAJARAN MATEMATIKA	71
A. GeoGebra	71
B. Desmos.....	74
C. Microsoft Excel/Spreadsheet	79
D. Wolfram Alpha	85
E. <i>Software</i> Matematika Lainnya.....	90
BAB 5 PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS TIK	96
A. Tahapan Perancangan Media Interaktif.....	96
B. Peningkatan Keterlibatan Siswa melalui Media Pembelajaran Berbasis TIK.....	97
C. Pemrograman dan Pembuatan Konten	98
D. Tahap Penyempurnaan Media Interaktif Berbasis TIK.....	99
BAB 6 STRATEGI INTEGRASI MEDIA TIK DALAM RPP MATEMATIKA.....	102
A. Model Pembelajaran Berbasis TIK	102
B. Contoh Integrasi Media TIK dalam RPP	107
C. Evaluasi dan Refleksi Pembelajaran Berbasis TIK.....	114
BAB 7 STUDI KASUS DAN <i>BEST PRACTICE</i>	123
A. Praktik Guru dalam Menggunakan Media TIK.....	123

B. Kelebihan dan Tantangan Penggunaan Media TIK.....	124
C. Refleksi Penggunaan Media TIK di Kelas.....	126
BAB 8 INOVASI DAN TREN MASA DEPAN.....	128
A. Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran Matematika.....	128
B. Gamifikasi dan <i>Game-Based Learning</i>	131
C. <i>Big Data</i> dan Pembelajaran Adaptif.....	136
D. Tantangan Etis dan Kesiapan Digital Guru	142
BAB 9 PENUTUP.....	146
A. Kesimpulan tentang Pentingnya Media Pembelajaran Matematika Berbasis TIK.....	146
B. Strategi Pengembangan Media TIK Lebih Lanjut ..	147
DAFTAR PUSTAKA.....	150
LAMPIRAN	158
GLOSARIUM.....	162
BIODATA PENULIS.....	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Jendela aplikasi GeoGebra Classic 5	73
Gambar 4. 2 Contoh grafik interaktif fungsi kuadrat yang dapat dihasilkan dengan Desmos	75

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Hakikat Media Pembelajaran

Istilah media berasal dari bahasa Latin, yang merupakan bentuk jamak dari "medium," yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Dalam dunia pendidikan, media memiliki fungsi yang sangat krusial sebagai saluran atau wahana yang digunakan untuk menyampaikan informasi atau pesan dari satu pihak ke pihak lain. Khususnya dalam proses belajar mengajar, media bertindak sebagai penghubung antara pengajar dan peserta didik, memastikan bahwa pesan atau materi yang disampaikan dapat diterima dengan jelas dan efektif. Fungsi media dalam pendidikan tidak terbatas pada hanya sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai sarana yang memungkinkan penyampaian materi secara lebih menarik dan lebih mudah dipahami oleh siswa. Dalam hal ini, media menjadi komponen yang sangat penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan interaktif.

Association for Education and Communication Technology (AECT) (dalam Daniyati, 2023) mengemukakan bahwa media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan dalam proses penyampaian informasi atau pesan pendidikan. Menurut AECT, media mencakup berbagai jenis

alat atau teknologi yang dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas penyampaian materi ajar dan memfasilitasi pemahaman siswa. Dengan demikian, media tidak hanya terbatas pada media visual atau audio saja, tetapi juga bisa mencakup teknologi baru yang memungkinkan integrasi berbagai format informasi, seperti digitalisasi materi pelajaran atau penggunaan aplikasi pendidikan interaktif.

Media pembelajaran dapat dipahami sebagai komponen yang sangat penting dalam lingkungan belajar, yang dirancang untuk merangsang siswa dalam berpikir dan memahami materi pelajaran secara lebih efektif. Gagne (dalam Haptanti, 2024) menyatakan bahwa media terdiri dari berbagai komponen yang ada di sekitar siswa yang mampu menstimulasi mereka untuk berpikir lebih kritis dan mendalam. Konsep ini menunjukkan bahwa media berperan lebih dari sekedar alat untuk menyampaikan informasi; media adalah pemicu yang mendorong siswa untuk aktif berinteraksi dengan materi yang dipelajari, memproses informasi secara mendalam, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian, media dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dan membantu mereka untuk memahami topik-topik yang mungkin sulit untuk dicerna tanpa dukungan visual atau interaktif.

Briggs (dalam Zahranisa, 2023) menjelaskan bahwa media pembelajaran terdiri dari alat-alat fisik yang digunakan untuk menyajikan pesan yang bertujuan membangkitkan semangat dan minat siswa untuk belajar. Media fisik ini, seperti gambar, diagram, papan tulis, dan

berbagai perangkat keras lainnya, memiliki kekuatan untuk memfasilitasi komunikasi dan membuat pembelajaran lebih konkret. Dalam dunia yang semakin bergantung pada teknologi, media digital juga memainkan peran penting dalam meningkatkan daya tarik materi ajar, sehingga siswa lebih mudah terlibat dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan berbagai pandangan ini, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala bentuk sarana, alat, atau teknologi yang digunakan dalam proses belajar mengajar, yang berfungsi sebagai penyalur informasi atau pesan pendidikan. Tujuan utama dari penggunaan media adalah untuk meningkatkan efektivitas interaksi antara guru dan siswa serta membangkitkan motivasi, perhatian, dan keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar. Media memungkinkan siswa untuk terlibat lebih dalam dalam pembelajaran dan mengakses informasi dengan cara yang lebih fleksibel, yang pada akhirnya dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan menyenangkan. Media bukan hanya sebagai alat bantu visual atau audio, tetapi juga berfungsi sebagai elemen yang membantu menciptakan lingkungan belajar yang mendalam, kreatif, dan menyenangkan bagi semua pihak yang terlibat dalam proses pendidikan.

B. Perkembangan Teknologi dalam Dunia Pendidikan

Kemajuan teknologi telah merevolusi cara interaksi dan proses pembelajaran di ruang kelas. Kehadiran teknologi

dalam dunia pendidikan tidak hanya memperluas akses terhadap berbagai sumber belajar, tetapi juga berperan dalam meningkatkan efisiensi pembelajaran serta membentuk kompetensi abad ke-21 yang esensial di era digital (Tekege, 2017). Dengan integrasi perangkat digital seperti komputer, internet, gawai, perangkat lunak edukatif, dan aplikasi pembelajaran interaktif, proses belajar menjadi lebih fleksibel, adaptif, dan responsif terhadap kebutuhan individu (Sutopo, 2023).

Salah satu dampak paling nyata dari penggunaan teknologi adalah kemudahan dalam mengakses informasi dan sumber belajar. Siswa kini dapat menjangkau e-book, jurnal ilmiah, video pembelajaran, dan materi daring lainnya secara cepat dan efisien. Kondisi ini mendorong terbentuknya budaya belajar sepanjang hayat, memperluas wawasan, serta meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Teknologi juga mengubah paradigma pembelajaran dari yang bersifat pasif menjadi aktif, kolaboratif, dan partisipatif. Melalui forum diskusi daring, proyek berbasis tim virtual, serta kolaborasi lintas ruang dan waktu, siswa dilatih untuk berpikir kritis, kreatif, dan bekerja sama secara efektif. Pengembangan keterampilan sosial dan komunikasi pun ikut terfasilitasi, menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dengan kehidupan nyata (Simanjuntak, 2019).

Selain itu, pengalaman belajar menjadi lebih menyenangkan melalui pendekatan berbasis multimedia

seperti simulasi, game edukatif, dan visualisasi interaktif. Inovasi tersebut tidak hanya meningkatkan motivasi belajar siswa, tetapi juga membuat pembelajaran lebih bermakna dan menyentuh berbagai gaya belajar (Iskandar et al., 2023).

Namun demikian, penggunaan teknologi dalam pendidikan perlu dilakukan secara bijak dan terukur. Beberapa aspek penting seperti kesenjangan akses, kesiapan guru, keamanan data, serta etika penggunaan teknologi harus menjadi perhatian utama. Teknologi sejatinya hanyalah alat bantu, bukan pengganti peran guru. Peran pendidik tetap krusial sebagai fasilitator, mentor, dan pengarah dalam menciptakan lingkungan belajar yang inklusif, aman, dan efektif (Zakaria et al., 2023).

C. Urgensi Media TIK dalam Pembelajaran Matematika

Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran matematika memiliki urgensi yang sangat tinggi, terutama dalam meningkatkan pemahaman konsep, motivasi siswa, dan keterampilan berpikir kritis. Berikut adalah beberapa alasan mengapa TIK penting dalam pembelajaran matematika:

1. Visualisasi Konsep Abstrak

TIK memungkinkan visualisasi konsep-konsep matematika yang abstrak, seperti geometri ruang atau fungsi kompleks. Dengan menggunakan perangkat lunak interaktif atau aplikasi berbasis web, siswa dapat mengeksplorasi dan

memahami konsep-konsep tersebut secara lebih konkret dan mendalam. Hal ini sesuai dengan pandangan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) yang menyatakan bahwa teknologi merupakan sarana penting untuk belajar dan mengajar matematika secara efektif.

2. Meningkatkan Minat dan Motivasi Siswa

Penggunaan media pembelajaran berbasis TIK dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa terhadap mata pelajaran matematika. Pendekatan ini membuat pembelajaran lebih menarik dan relevan dengan perkembangan teknologi saat ini. Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa.

3. Pembelajaran Fleksibel dan Mandiri

Media TIK mendukung model pembelajaran fleksibel, seperti *blended learning* dan *flipped classroom*, yang memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja. Hal ini mendukung pembelajaran mandiri dan pengembangan literasi digital siswa. Studi juga menunjukkan bahwa penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa.

4. Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah

Integrasi TIK dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan menggunakan alat bantu digital, siswa dapat menganalisis dan menyelesaikan masalah matematika secara lebih efektif dan efisien. Hal ini sejalan dengan studi yang menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa (Amirotu, 2023).

5. Mendukung Pembelajaran Kolaboratif

Platform digital dan aplikasi berbasis TIK memungkinkan siswa untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah matematika, berdiskusi, dan berbagi ide. Hal ini meningkatkan interaksi sosial dan kerja sama antar siswa dalam proses pembelajaran. Sebagai contoh, penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dapat meningkatkan interaksi dan kolaborasi antara siswa dalam pembelajaran matematika (Amirotu, 2023).

D. Gambaran Umum Isi Buku

Buku "Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)" menyajikan uraian menyeluruh mengenai konsep, teori, klasifikasi, pemanfaatan, perancangan, dan pengembangan media berbasis TIK dalam pembelajaran matematika.

Bab 1

Menguraikan hakikat media pembelajaran, perkembangan teknologi di dunia pendidikan, dan urgensi penerapan media TIK dalam pembelajaran matematika, disertai gambaran umum isi buku.

Bab 2

Membahas teori belajar yang berkaitan dengan media, prinsip desain media pembelajaran, kriteria pemilihan media yang sesuai untuk matematika, dan peran media dalam mendukung HOTS serta keterampilan abad 21.

Bab 3

Menyajikan klasifikasi media pembelajaran TIK, mulai dari media visual, audio-visual, interaktif, multimedia, LMS, aplikasi pembelajaran, hingga teknologi AR dan VR.

Bab 4

Memaparkan pemanfaatan berbagai perangkat lunak pembelajaran matematika seperti GeoGebra, Desmos, Microsoft Excel/Spreadsheet, Wolfram Alpha, dan *software* lain yang relevan.

Bab 5

Menjelaskan tahapan perancangan media interaktif, strategi peningkatan keterlibatan siswa, pembuatan konten, dan tahap penyempurnaan media berbasis TIK.

Bab 6

Menguraikan strategi integrasi media TIK dalam RPP matematika, model pembelajaran berbasis TIK, contoh implementasi, serta penilaian dan refleksi pembelajaran.

Bab 7

Berisi studi kasus dan praktik terbaik, mencakup pengalaman guru, kelebihan dan tantangan, serta refleksi penggunaan media TIK di kelas.

Bab 8

Membahas inovasi dan tren masa depan, termasuk kecerdasan buatan, gamifikasi, big data, pembelajaran adaptif, serta tantangan etis dan kesiapan digital guru.

Bab 9

Memuat kesimpulan dan strategi pengembangan media TIK yang berkelanjutan.

Bagian akhir buku dilengkapi daftar pustaka, lampiran, glosarium istilah, dan biodata penulis untuk memperkuat kelengkapan materi yang disajikan.

BAB 2

TEORI MEDIA PEMBELAJARAN

A. Teori Belajar dan Hubungannya dengan Media

Teori belajar memberikan dasar pemikiran yang kuat bagi pendidik dalam merancang proses pembelajaran yang efektif dan bermakna. Dengan memahami cara peserta didik belajar menurut pendekatan teoritis tertentu, guru dapat memilih serta mengembangkan media yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran yang ingin dibangun. Media bukan hanya sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai representasi filosofi belajar yang dianut dalam proses pembelajaran tersebut (Yusuf & Suhadi, 2020).

1. Teori Behavioristik

Teori behavioristik berlandaskan pada pandangan bahwa belajar adalah perubahan perilaku yang dapat diamati dan diukur sebagai hasil dari stimulus (rangsangan) dan respons (tanggapan). Teori ini dipelopori oleh tokoh seperti Thorndike, Watson, dan Skinner. Mereka menekankan pentingnya penguatan (*reinforcement*) untuk memperkuat kebiasaan atau perilaku yang diinginkan.

Media yang cocok dengan pendekatan ini adalah media yang dapat menstimulus respons tertentu dan memberikan

penguatan secara langsung. Misalnya, penggunaan perangkat lunak drill and practice yang secara otomatis memberikan umpan balik ketika siswa menjawab benar atau salah. Media seperti ini mendukung pembelajaran berulang, penguatan instan, dan pelatihan kebiasaan. Contoh lainnya adalah lembar kerja latihan yang terstruktur, tayangan audio-video sederhana yang menuntut hafalan, serta kuis interaktif dengan sistem skor otomatis. Media behavioristik sangat tepat untuk pembelajaran yang bertujuan membentuk keterampilan dasar atau menghafal informasi.

2. Teori Kognitivistik

Berbeda dengan behaviorisme, teori kognitivistik menekankan proses mental internal dalam diri individu. Belajar dipandang sebagai proses aktif dalam menyusun, menyimpan, dan mengolah informasi yang diterima. Tokoh-tokoh seperti Piaget, Ausubel, Bruner, dan Gagné mengemukakan bahwa pembelajaran efektif terjadi ketika peserta didik mampu mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

Media pembelajaran yang digunakan harus mampu mendukung proses berpikir, memahami konsep, dan mengorganisasi informasi secara logis. Media grafis seperti bagan, mind map, animasi, simulasi komputer, dan video penjelasan dapat membantu menjembatani pemahaman. Multimedia interaktif yang menggabungkan unsur teks, gambar, suara, dan animasi dapat memberikan pengalaman

belajar multisensori yang memfasilitasi pemrosesan informasi secara lebih mendalam. Dalam pembelajaran berbasis kognitivistik, media digunakan untuk merangsang pengamatan, mempermudah pemahaman konsep abstrak, dan membantu siswa dalam membangun struktur pengetahuan yang terorganisir.

3. Teori Konstruktivistik

Teori konstruktivistik berakar pada pandangan bahwa belajar adalah proses membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Menurut tokoh seperti Vygotsky dan Piaget, peserta didik tidak menerima pengetahuan begitu saja, tetapi secara aktif mengonstruksi pemahamannya sendiri berdasarkan pengalaman pribadi dan sosial.

Media pembelajaran berperan sebagai alat bantu yang memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi, berinteraksi, dan bereksperimen. Media berbasis proyek, simulasi, permainan edukatif (gamifikasi), maupun aplikasi digital kolaboratif sangat mendukung pembelajaran konstruktivistik. Misalnya, penggunaan *platform* pembelajaran berbasis web yang memungkinkan siswa berdiskusi, berbagi ide, dan membangun pengetahuan bersama-sama.

Media juga dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan belajar yang kaya akan konteks dan bermakna, seperti pemanfaatan augmented reality (AR) dalam sains, atau pembuatan vlog proyek oleh siswa dalam pembelajaran

bahasa. Dengan kata lain, media konstruktivistik mendukung siswa untuk menjadi subjek aktif, kreatif, dan reflektif dalam membangun pemahaman mereka sendiri.

4. Teori Humanistik

Teori humanistik menempatkan individu sebagai makhluk utuh yang memiliki potensi, kebutuhan, dan nilai-nilai pribadi. Tokoh seperti Carl Rogers dan Abraham Maslow menyatakan bahwa proses belajar yang efektif hanya akan terjadi jika siswa merasa aman, dihargai, dan termotivasi secara internal. Pendidikan menurut pandangan ini bukan hanya tentang transfer pengetahuan, melainkan juga tentang pembentukan karakter dan aktualisasi diri.

Dalam pendekatan humanistik, media pembelajaran sebaiknya digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyentuh aspek afektif siswa. Media yang membangkitkan emosi positif, memberikan inspirasi, dan membangun empati sangat sesuai dengan pendekatan ini. Misalnya, video kisah nyata, cerita reflektif, audio motivasional, hingga media visual yang dirancang dengan estetika yang menyenangkan dapat meningkatkan minat, semangat belajar, dan rasa percaya diri siswa. Selain itu, media humanistik juga mendorong kebebasan berekspresi dan pengembangan diri, seperti blog pribadi, portofolio digital, dan media kreatif berbasis seni.

Keempat teori belajar tersebut behavioristik, kognitivistik, konstruktivistik, dan humanistik memberikan pendekatan yang berbeda dalam memahami bagaimana

seseorang belajar. Oleh karena itu, media pembelajaran yang digunakan juga harus disesuaikan dengan prinsip-prinsip yang diusung oleh masing-masing teori. Pemilihan dan penggunaan media yang tepat akan memperkuat proses pembelajaran dan meningkatkan keterlibatan siswa secara menyeluruh, baik secara kognitif, afektif, maupun psikomotor. Guru sebagai desainer pembelajaran perlu memahami hubungan erat antara teori belajar dan media agar mampu menciptakan pengalaman belajar yang optimal dan bermakna (Yusuf & Suhadi, 2020).

B. Prinsip-Prinsip Desain Media Pembelajaran

Secara etimologis, desain mengandung makna sebagai suatu rancangan atau model yang direncanakan sebelumnya untuk mencapai tujuan tertentu. Sementara itu, *pembelajaran* dipahami sebagai proses yang menghasilkan perubahan perilaku, pengetahuan, keterampilan, serta pola pikir individu secara permanen sebagai hasil dari pengalaman. Dengan demikian, desain pembelajaran dapat dimaknai sebagai proses perancangan sistematis terhadap pengalaman belajar guna mencapai hasil belajar yang diharapkan secara efektif dan efisien (Samsudin, 2021).

Menurut Filbeck dalam kutipan Suparman, terdapat dua belas prinsip dasar pembelajaran yang perlu diperhatikan oleh setiap perancang pembelajaran, khususnya dalam konteks penggunaan media TIK. Prinsip-prinsip tersebut memberikan landasan konseptual dalam

merancang pengalaman belajar yang bermakna, interaktif, dan adaptif terhadap kebutuhan peserta didik.

1. Penguatan Respons Positif

Respons baru yang menghasilkan akibat menyenangkan cenderung diulang oleh peserta didik. Oleh karena itu, penting bagi pendidik memberikan umpan balik positif secara langsung terhadap keberhasilan siswa, serta mendorong mereka untuk aktif memberikan respons selama proses belajar berlangsung.

2. Pengaruh Lingkungan Belajar

Perilaku belajar tidak hanya ditentukan oleh akibat respons, tetapi juga oleh kondisi atau petunjuk di lingkungan. Ini menegaskan pentingnya merumuskan dan menyampaikan tujuan pembelajaran secara jelas sejak awal agar peserta didik memahami arah dan target belajarnya.

3. Penguatan Berkelanjutan

Jika respons peserta didik tidak diperkuat dengan akibat yang menyenangkan, maka frekuensi munculnya perilaku tersebut akan menurun. Oleh sebab itu, materi pembelajaran perlu dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata dan disertai penghargaan terhadap keberhasilan peserta didik.

4. Transfer Belajar yang Terbatas

Pembelajaran yang hanya berorientasi pada respon terhadap petunjuk terbatas cenderung tidak dapat ditransfer secara luas. Maka, kegiatan belajar harus

didesain agar berkaitan langsung dengan konteks kehidupan nyata, sehingga maknanya lebih mendalam dan aplikatif.

5. Generalisasi dan Diferensiasi

Kemampuan menggeneralisasi dan membedakan informasi merupakan dasar dalam mempelajari hal-hal kompleks seperti pemecahan masalah. Oleh karena itu, penting untuk memberikan contoh yang bervariasi dan jelas dalam setiap penyajian materi.

6. Kesiapan Mental Peserta Didik

Status mental siswa seperti kesiapan, perhatian, dan motivasi memengaruhi ketekunan dalam belajar. Ini menunjukkan perlunya merancang pembelajaran yang mampu menarik perhatian dan minat peserta didik sejak awal.

7. Segmentasi Materi dan Umpan Balik Bertahap

Materi yang kompleks sebaiknya dibagi menjadi langkah-langkah kecil dan disertai umpan balik setiap tahapnya. Pendekatan ini mempermudah proses internalisasi pengetahuan dan mengurangi beban kognitif siswa.

8. Representasi Model Pembelajaran

Kompleksitas materi dapat disederhanakan melalui visualisasi dalam bentuk model. Implikasinya adalah penggunaan media dan metode pembelajaran berbasis TIK seperti simulasi, animasi, atau perangkat lunak

interaktif yang menggambarkan konsep-konsep abstrak secara konkret.

9. Komposisi Keterampilan Dasar

Keterampilan tingkat tinggi, seperti pemecahan masalah, merupakan hasil dari integrasi berbagai keterampilan dasar. Oleh karena itu, tujuan pembelajaran sebaiknya dirumuskan secara operasional, agar dapat diturunkan menjadi sub-tujuan yang lebih spesifik.

10. Peningkatan Efisiensi dan Keyakinan Diri

Pembelajaran menjadi lebih efisien dan menyenangkan jika siswa mengetahui kemampuannya meningkat, terutama dalam keterampilan pemecahan masalah. Ini mengharuskan materi disusun secara berjenjang dari sederhana ke kompleks, dengan informasi berkala mengenai progres belajar siswa.

11. Kecepatan Belajar yang Beragam

Setiap peserta didik memiliki kecepatan belajar yang berbeda. Maka, diperlukan fleksibilitas dalam memberikan kesempatan bagi siswa untuk maju sesuai dengan kecepatannya masing-masing, dengan penguasaan materi sebelumnya sebagai prasyarat pembelajaran lanjutan.

12. Pengembangan Kemandirian Belajar

Dengan perencanaan yang matang, peserta didik dapat diarahkan untuk mengorganisasikan aktivitas belajarnya sendiri. Hal ini menciptakan pengalaman

belajar yang lebih reflektif, mandiri, dan responsif terhadap umpan balik internal, misalnya melalui pemanfaatan sumber belajar alternatif dan fleksibilitas waktu belajar (Samsudin, 2021).

C. Kriteria Pemilihan Media untuk Pembelajaran Matematika

Pemilihan media pembelajaran dalam pengajaran matematika memegang peranan penting karena media mampu menjembatani konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami oleh siswa. Matematika sebagai ilmu yang padat simbol, logika, dan abstraksi seringkali menantang siswa dalam memahami konsep jika disampaikan secara konvensional. Oleh karena itu, media yang dipilih harus mampu mengakomodasi karakteristik khusus dari materi matematika serta kebutuhan dan kemampuan siswa.

1. Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran

Setiap media yang digunakan harus menunjang pencapaian tujuan instruksional, baik dari aspek kognitif (pengetahuan dan pemahaman konsep), afektif (minat, sikap terhadap matematika), maupun psikomotorik (kemampuan mengoperasikan alat atau menyusun langkah-langkah pemecahan masalah). Misalnya, media interaktif digital sangat sesuai untuk tujuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

2. Keterpaduan dengan Isi Materi (Validitas Instruksional)

Media harus sesuai dan relevan dengan topik atau konsep matematika yang diajarkan. Misalnya, untuk menjelaskan konsep geometri ruang, media visual tiga dimensi atau *Augmented Reality* (AR) akan lebih efektif daripada media dua dimensi karena memungkinkan siswa memanipulasi dan melihat bentuk dari berbagai sudut.

3. Praktis, Fleksibel, dan Tahan Lama

Guru perlu memilih media yang tidak hanya menarik tetapi juga praktis untuk digunakan. Media sebaiknya:

- a. Mudah dibuat dengan bahan yang tersedia di sekitar.
- b. Mudah disimpan dan dibawa.
- c. Dapat digunakan ulang (*reusable*).

Misalnya, alat peraga dari karton atau plastik untuk menunjukkan pecahan atau bentuk bangun datar dapat digunakan di berbagai tingkat kelas tanpa memerlukan biaya besar.

4. Kemampuan Guru dalam Mengoperasikan Media

Keberhasilan penggunaan media sangat tergantung pada kemampuan guru dalam menggunakannya secara tepat. Guru harus menguasai teknik penggunaan media, baik itu manual (seperti papan flanel, model bangun ruang) maupun digital (seperti GeoGebra, PowerPoint interaktif, atau LCD

projector). Tanpa penguasaan yang baik, media secanggih apapun tidak akan efektif.

5. Mutu Teknis Media

Media harus dirancang atau dipilih dengan kualitas visual dan/atau audio yang tinggi. Misalnya:

- a. Gambar harus jelas dan tidak kabur.
- b. Warna digunakan secara kontras dan realistis.
- c. Teks atau simbol matematika harus terbaca dengan baik.
- d. Jika berbentuk audio atau video, suara harus jernih dan tidak terganggu oleh noise.

6. Kesesuaian dengan Tingkat Berpikir dan Karakteristik Siswa

Media harus disesuaikan dengan taraf perkembangan kognitif siswa. Anak usia SD masih berada pada tahap operasional konkret, sehingga membutuhkan media nyata atau konkret (manipulatif). Sementara siswa SMP/SMA sudah mulai mampu berpikir abstrak, sehingga dapat diperkenalkan dengan media simbolik atau berbasis komputer. Media yang baik akan mampu meningkatkan daya nalar, memperkaya pengalaman belajar, dan mendorong keterlibatan aktif siswa.

7. Aspek Aksesibilitas dan Ketersediaan

Media yang ideal harus mudah diakses oleh siswa dan guru, baik dari segi alat, bahan, maupun teknologi. Tidak semua

sekolah memiliki fasilitas lengkap, oleh karena itu guru perlu memilih media yang sesuai dengan kondisi lokal. Misalnya, menggunakan kertas lipat atau alat peraga sederhana dari barang bekas bisa menjadi solusi kreatif di sekolah yang terbatas sarana teknologinya.

8. ACTION – Pendekatan Praktis Pemilihan Media

Kriteria pemilihan media dalam akronim ACTION, yaitu:

- A – *Access*: Media harus mudah diperoleh atau diakses oleh guru dan siswa.
- C – *Cost*: Efektif dari segi biaya, tidak membebani sekolah atau peserta didik.
- T – *Technology*: Teknologi yang digunakan sesuai dan tersedia.
- I – *Interactivity*: Mendorong partisipasi aktif siswa, tidak sekadar pasif menerima informasi.
- O – *Organization*: Mendapat dukungan dari organisasi sekolah, seperti penyediaan alat dan ruang.
- N – *Novelty*: Mengandung kebaruan, menarik, dan mampu memotivasi belajar siswa.

Pemilihan media pembelajaran matematika tidak bisa dilakukan secara sembarangan. Guru harus mempertimbangkan kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran, isi materi, karakteristik siswa, serta ketersediaan sumber daya. Media yang tepat tidak hanya

memperjelas penyampaian materi, tetapi juga meningkatkan minat, partisipasi, dan pemahaman siswa terhadap pelajaran matematika. Dengan pendekatan yang tepat, media pembelajaran menjadi jembatan penting dalam membawa siswa dari dunia nyata ke dunia konsep matematis yang abstrak dan logis.

D. Peran Media dalam Meningkatkan HOTS dan Keterampilan Abad 21

Di tengah arus perkembangan teknologi dan dinamika global yang semakin kompleks, dunia pendidikan dituntut untuk beradaptasi secara cepat dan efektif. Peserta didik saat ini tidak cukup hanya dibekali dengan kemampuan dasar kognitif, tetapi juga dituntut untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) dan kecakapan abad 21 yang mencakup kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, serta kolaborasi. Dalam menjawab tantangan tersebut, media pembelajaran memainkan peran yang sangat penting dan strategis sebagai penggerak transformasi proses belajar mengajar menuju arah yang lebih inovatif dan relevan dengan kebutuhan zaman.

Kemampuan HOTS melibatkan proses berpikir yang kompleks seperti menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan sesuatu yang baru. Dalam pendidikan, kemampuan ini sangat dibutuhkan agar peserta didik dapat menghadapi situasi nyata yang menuntut pemecahan masalah, pengambilan keputusan, serta kemampuan untuk

menghasilkan ide-ide baru. Di sisi lain, keterampilan abad 21 merupakan seperangkat kompetensi yang diperlukan untuk dapat beradaptasi, berinovasi, dan berkontribusi di tengah lingkungan yang berubah cepat dan penuh ketidakpastian. Kedua ranah kemampuan ini tidak dapat ditumbuhkan hanya dengan metode ceramah atau pembelajaran satu arah, melainkan harus difasilitasi melalui pendekatan yang bersifat aktif, partisipatif, dan bermakna. Di sinilah media pembelajaran hadir sebagai katalisator yang dapat memperkaya proses belajar sekaligus meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.

Peran media dalam konteks pendidikan modern telah berkembang dari sekadar alat bantu visual menjadi bagian integral dari desain pembelajaran yang efektif. Media seperti video interaktif, animasi digital, simulasi berbasis komputer, hingga *platform* pembelajaran daring tidak hanya memberikan kemudahan akses terhadap informasi, tetapi juga mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar. Melalui media, siswa dapat menjelajahi konsep secara mandiri, mendalami materi dengan pendekatan visual dan kinestetik, serta mengembangkan cara berpikir yang reflektif dan kreatif. Bahkan media sosial yang sebelumnya hanya dianggap sebagai hiburan kini mulai diadopsi sebagai media pembelajaran yang mampu membangun komunikasi edukatif, berbagi pengetahuan, serta menumbuhkan rasa percaya diri dan kemampuan berekspresi di kalangan peserta didik.

Dalam model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*), media berfungsi sebagai pemantik yang memunculkan rasa ingin tahu dan tantangan intelektual bagi siswa. Misalnya, guru dapat menggunakan video dokumenter atau simulasi digital untuk menyajikan permasalahan kontekstual yang kompleks, kemudian membimbing siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan merancang solusi secara kolaboratif. Dalam proses ini, siswa tidak hanya belajar memahami konsep, tetapi juga mengembangkan cara berpikir kritis dan sistematis yang menjadi fondasi utama dalam HOTS. Media juga memfasilitasi siswa dalam menyajikan gagasan dan solusi secara kreatif, baik melalui presentasi digital, vlog pembelajaran, maupun proyek multimedia. Pengalaman semacam ini tidak hanya memperkaya pembelajaran, tetapi juga membentuk kecakapan hidup yang sangat dibutuhkan di abad ke-21.

Penerapan media dalam pembelajaran menunjukkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan minat belajar, keterlibatan aktif siswa, dan pencapaian hasil belajar yang lebih tinggi. Siswa menjadi lebih antusias dalam mengikuti pelajaran karena merasa terhubung secara emosional dan intelektual dengan materi yang disajikan. Pembelajaran menjadi tidak lagi membosankan, tetapi dinamis dan berpusat pada peserta didik. Di sisi lain, guru juga terdorong untuk menjadi lebih kreatif dalam merancang media dan strategi pembelajaran yang adaptif,

sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tantangan pembelajaran masa kini.

Namun demikian, masih terdapat sejumlah tantangan yang perlu diatasi dalam optimalisasi penggunaan media pembelajaran. Keterbatasan infrastruktur, kesenjangan digital, serta minimnya pelatihan guru dalam pemanfaatan teknologi masih menjadi hambatan yang harus dicari solusinya. Diperlukan sinergi antara lembaga pendidikan, pemerintah, dan masyarakat untuk menciptakan lingkungan belajar yang inklusif, kreatif, dan berbasis teknologi. Guru sebagai ujung tombak pelaksanaan pembelajaran harus terus diberdayakan agar mampu mengintegrasikan media ke dalam proses belajar secara tepat dan efektif.

Media pembelajaran tidak dapat dipandang sebagai pelengkap semata, melainkan sebagai pendorong utama dalam pencapaian kompetensi HOTS dan keterampilan abad 21. Penggunaan media yang tepat, inovatif, dan kontekstual akan menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, memberdayakan, dan mempersiapkan peserta didik menjadi generasi yang cerdas, adaptif, dan siap menghadapi tantangan masa depan. Transformasi pendidikan bukan hanya soal mengubah metode mengajar, tetapi juga bagaimana kita merancang pengalaman belajar yang menggugah, menginspirasi, dan membekali peserta didik dengan bekal terbaik untuk kehidupan (Arthana, 2023).

BAB 3

KLASIFIKASI MEDIA PEMBELAJARAN TIK

A. Media Visual dan Audio-Visual Berbasis TIK

1. Media Visual dalam Pembelajaran Matematika

a. Pengertian Media Visual

Dalam dunia pendidikan, media pembelajaran berfungsi sebagai sarana penyampaian pesan dari pendidik kepada peserta didik. Media ini berperan sebagai jembatan antara pesan pembelajaran dan pemahaman siswa. Salah satu jenis media yang banyak digunakan adalah media visual.

Media visual merupakan media yang menyampaikan informasi melalui unsur visual seperti gambar, grafik, ilustrasi, dan tata letak visual yang tersusun secara kreatif dan sistematis. Dengan tampilan yang jelas dan menarik, media ini mampu menyampaikan pesan secara efektif kepada peserta didik.

Penggunaan media visual memberikan kontribusi besar terhadap efektivitas dan efisiensi penyampaian materi. Hal ini menjadi sangat penting khususnya dalam pembelajaran di tingkat sekolah dasar, di mana peserta didik masih berada dalam tahap berpikir konkret. Mereka

cenderung lebih mudah memahami konsep jika dapat melihat atau menyaksikan representasi nyata dari materi yang disampaikan guru.

Media visual juga dapat berupa kombinasi dari gambar, teks, gerak, dan animasi yang dirancang sesuai dengan usia serta kemampuan kognitif peserta didik. Media semacam ini mampu menarik perhatian dan memotivasi siswa, menjadikan proses belajar tidak hanya menyenangkan tetapi juga lebih bermakna.

b. Bentuk Media Visual

Media visual memiliki berbagai bentuk yang umum digunakan dalam pembelajaran, antara lain:

- 1) Gambar Representatif – seperti lukisan, foto, atau ilustrasi yang menggambarkan objek atau peristiwa tertentu.
- 2) Diagram – representasi visual yang menjelaskan hubungan antar konsep, struktur, atau alur kerja.
- 3) Peta – alat visual untuk menunjukkan lokasi dan hubungan spasial antar elemen.
- 4) Grafik dan Tabel – visualisasi data dalam bentuk grafik batang, garis, lingkaran, atau tabel angka untuk menggambarkan kecenderungan atau perbandingan data.

c. Manfaat Media Visual dalam Pembelajaran

Media visual memberikan berbagai manfaat dalam proses pembelajaran, khususnya dalam meningkatkan kualitas interaksi belajar mengajar (Sudianto, 2023). Manfaat tersebut antara lain:

- 1) Mengatasi keterbatasan pengalaman peserta didik
Tidak semua peserta didik memiliki latar belakang pengalaman yang sama. Media visual mampu menghadirkan objek atau fenomena yang sulit dijangkau secara langsung ke dalam ruang kelas, baik dalam bentuk gambar nyata, miniatur, maupun model simulasi.
- 2) Meningkatkan interaksi antara peserta didik dan lingkungan belajar
Visualisasi yang baik mendorong siswa untuk lebih aktif mengamati, bertanya, dan mengeksplorasi isi materi.
- 3) Menanamkan konsep yang konkret dan realistis
Gambar dan ilustrasi mampu menggambarkan objek atau situasi nyata secara tepat, sehingga konsep yang ditanamkan lebih membumi dan tidak abstrak.
- 4) Membangkitkan minat dan motivasi belajar
Tampilan visual yang menarik dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan semangat belajar yang tinggi dari siswa.

- 5) Memberikan pengaruh pada aspek afektif, kognitif, dan psikomotorik
Visualisasi yang tepat akan membantu siswa dalam memahami konsep (kognitif), menumbuhkan sikap positif terhadap materi (afektif), serta mendukung kegiatan pembelajaran aktif (psikomotorik).
- 6) Meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa
Media visual menghindarkan kejenuhan belajar dan membuat siswa lebih fokus terhadap materi yang diajarkan.

d. Prinsip-Prinsip Pemilihan Media Visual

Agar penggunaan media visual dalam pembelajaran benar-benar efektif dan bermakna, diperlukan prinsip-prinsip dalam pemilihannya. Prinsip-prinsip tersebut antara lain:

- 1) Ketepatan pemilihan media
Media visual harus tepat sasaran, mendukung tujuan pembelajaran, serta sesuai dengan karakteristik materi dan siswa.
- 2) Kesederhanaan dan kejelasan
Media harus disusun sederhana mungkin tanpa mengurangi esensi pesan, agar mudah dipahami dan tidak membingungkan siswa.
- 3) Keterkaitan dengan tujuan pembelajaran
Setiap media visual yang digunakan harus diarahkan untuk mendukung pencapaian indikator pembelajaran yang telah ditentukan.

4) Fleksibilitas

Media visual sebaiknya mudah diadaptasi atau digunakan dalam berbagai kondisi kelas, baik daring maupun luring, serta tidak membebani siswa.

5) Diferensiasi konsep

Media digunakan untuk membedakan dua atau lebih konsep yang sering membingungkan siswa, misalnya melalui perbandingan visual.

6) Kesesuaian penggunaan warna dan label

Warna sebaiknya bersifat realistis, tidak terlalu mencolok, dan label/keterangan gambar harus singkat, jelas, dan mendukung pemahaman.

e. Macam-Macam Media Visual dalam Pembelajaran

Media visual dalam pembelajaran memiliki beragam jenis yang dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi yang diajarkan. Berikut adalah klasifikasi dari media visual:

1) Media yang Tidak Diproyeksikan

a) Media Realita

Media realita adalah benda nyata yang dapat diamati langsung oleh siswa. Meskipun tidak selalu harus dibawa ke ruang kelas, siswa dapat mempelajari objek secara langsung di lingkungan sekitarnya. Kelebihan media realia ini adalah mampu memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik. Contohnya, digunakan dalam

pembelajaran mengenai keanekaragaman makhluk hidup, klasifikasi, ekosistem, atau bagian-bagian tumbuhan.

b) Model

Model adalah tiruan dari suatu benda dalam bentuk tiga dimensi yang berfungsi sebagai representasi dari benda aslinya. Model digunakan sebagai alternatif realita untuk menjelaskan struktur atau sistem yang kompleks, misalnya sistem pencernaan, sistem gerak, dan sistem organ tubuh lainnya pada hewan.

c) Media Grafis

Media grafis menyampaikan pesan melalui simbol visual yang menarik perhatian dan membantu memperjelas konsep. Jenis-jenis media grafis mencakup:

1. Gambar/Foto: Media yang paling umum digunakan karena bersifat konkret dan universal. Gambar membantu mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan pengamatan, serta murah dan mudah digunakan.
2. Sketsa: Gambar sederhana yang menggambarkan pokok bahasan tanpa detail. Berfungsi menarik perhatian, memperjelas pesan, dan menghindari verbalisme.
3. Diagram/Skema: Gambar garis dan simbol untuk menggambarkan struktur atau hubungan

suatu obyek. Harus jelas, diberi label, dan disusun sesuai arah baca umum.

4. Bagan/Chart: Menyajikan ide atau konsep yang kompleks secara visual, seringkali dalam bentuk pohon, alur, atau garis waktu. Bagan menyampaikan pesan secara bertahap (flipchart) atau sekaligus (*flowchart, tree chart*).
5. Grafik: Menyajikan data kuantitatif dalam bentuk visual (garis, batang, lingkaran), digunakan untuk menunjukkan pertumbuhan, perbandingan, atau tren.
6. Kartun: Karikatur atau lukisan sederhana yang menggambarkan ide atau situasi, digunakan untuk memotivasi, mengilustrasikan, atau aktivitas siswa.
7. Poster: Gambar berisi pesan yang dirancang untuk mempengaruhi perilaku atau sikap siswa.
8. Papan Flanel: Media berupa papan berlapis kain flanel untuk menempel gambar atau tulisan. Mudah digunakan dan efektif menyampaikan pesan, meskipun hanya visual.

2) Media Bahan Cetak

Media bahan cetak adalah media visual hasil cetakan yang menyampaikan pesan melalui teks dan gambar. Jenisnya antara lain:

- a) Buku Teks: Buku pembelajaran utama yang memuat materi sesuai kurikulum. Buku teks harus memiliki substansi yang tepat, menarik, mudah dipahami, dan dibaca.
- b) Modul: Paket pembelajaran mandiri berisi petunjuk guru, LKPD, lembar tes, dan kunci jawaban. Modul harus lengkap, ringkas, relevan dengan kompetensi, dan dapat diunduh.
- c) Bahan Pengajaran Terprogram: Materi disusun dalam bingkai kecil yang berisi informasi, pertanyaan, dan umpan balik. Digunakan untuk pembelajaran individual.

Kelebihan bahan cetak: dapat dipelajari kapan saja, mudah dibawa, revisi mudah, dan bisa diperbanyak.

Kekurangan: proses pembuatan lama, bisa membosankan, dan mudah rusak.

3) Media Gambar Diam

Media gambar diam adalah gambar statis hasil fotografi, misalnya foto. Gambar yang baik harus informatif, mudah dimengerti, logis, dan relevan dengan kompetensi.

Kelebihan: konkret, mudah dibuat, murah, dan memberikan pemahaman lebih baik.

Kekurangan: ukuran terbatas, kurang efektif untuk kelompok besar, bisa menimbulkan salah persepsi jika tidak akurat.

4) Media Proyeksi Diam

Media proyeksi diam adalah media visual yang diproyeksikan namun tidak bergerak. Jenisnya antara lain:

a) OHT (*Overhead Transparency*)

Transparansi berukuran 8,5 x 11 inci, diproyeksikan dengan OHP. Ada tiga jenis transparansi: write-on film, PPC film, dan infrared film. OHP tersedia dalam model classroom dan portable.

- Kelebihan: penyajian variatif, menarik, interaktif, tidak perlu operator, dan dapat digunakan berulang.
- Kekurangan: butuh perencanaan matang, tidak bisa menggunakan kertas biasa, dan urutan OHT mudah kacau.

b) *Opaque Projector*

Memproyeksikan benda tidak tembus pandang seperti buku atau model. Tidak butuh transparansi, tapi perlu ruangan gelap. Karakteristiknya mirip OHP dan slide.

c) Slide

Film bingkai ukuran 35 mm, diproyeksikan melalui proyektor slide. Biasanya terdiri dari beberapa bingkai.

- Kelebihan: meningkatkan pemahaman dan memori, mudah direvisi, dan disimpan.

- Kekurangan: perlu ruangan gelap, proses lama, biaya mahal, hanya gambar diam.

d) Film Strip

Rangkaian film berbingkai membentuk satu gelang, terdiri dari 50–75 frame. Mudah digandakan tanpa bingkai.

- Kelebihan: mudah digandakan, frame tidak tertukar.
- Kekurangan: sulit direvisi karena memerlukan laboratorium khusus.

f. Kelebihan dan Kekurangan Media Visual

Media merupakan alat yang menjembatani individu dengan dunia luar. Tanpa keberadaan media, seseorang akan mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi mengenai lingkungan sekitar. Oleh karena itu, media dianggap sebagai sumber informasi utama bagi masyarakat di seluruh dunia. Namun demikian, setiap jenis media memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, termasuk media visual. Berikut ini adalah penjabaran mengenai kelebihan dan kekurangan media visual:

1) Kelebihan Media Visual

a) Dapat Diulang (*Repeatable*)

Media visual dapat digunakan berulang kali, baik dengan cara menyimpannya maupun dengan mengkliping informasi yang dianggap penting.

b) Analisis Lebih Tajam

Media visual memungkinkan pembaca untuk memahami isi informasi dengan lebih mendalam. Hal ini membantu individu dalam menganalisis dan berpikir secara lebih spesifik terhadap pesan atau materi yang disampaikan.

2) Kekurangan Media Visual

a) Penyampaian Informasi yang Lambat dan Kurang Praktis

Media visual, terutama media cetak, cenderung membutuhkan waktu dalam proses produksi dan distribusinya. Hal ini membuat penyampaian informasi menjadi relatif lambat dibandingkan media lainnya.

b) Tidak Menyediakan Audio

Media visual hanya menampilkan informasi dalam bentuk tulisan atau gambar, sehingga tidak dapat didengarkan. Ketiadaan unsur audio menjadikan penyampaian materi kurang lengkap atau mendetail.

c) Visual Terbatas

Media visual hanya dapat menyajikan gambar yang mewakili isi pesan. Representasi visual ini sering kali terbatas dan tidak sepenuhnya mencerminkan keseluruhan informasi.

d) Biaya Produksi yang Tinggi

Untuk media cetak, proses produksi memerlukan

biaya yang relatif mahal karena mencakup biaya cetak dan distribusi sebelum sampai kepada khalayak.

2. Media Audio dalam Pembelajaran Matematika

a. Sejarah Munculnya Media Audio

Sejarah media audio berkembang seiring dengan ditemukannya berbagai alat yang memungkinkan perekaman dan pemutaran suara. Berikut adalah perkembangan media audio dari masa ke masa:

1) Piringan Hitam dan Gramophone

Piringan hitam merupakan alat awal yang memanfaatkan pena bergetar untuk menghasilkan bunyi dari sebuah cakram. Ide ini pertama kali dicetuskan oleh Charles Cros dari Perancis pada tahun 1887, meskipun tidak terwujud. Pada tahun yang sama, Thomas A. Edison berhasil menciptakan *Phonograph* sebagai alat perekam suara, yang umumnya digunakan untuk kebutuhan perkantoran. Nama *Gramophone* kemudian dikenal berkat Emilie Berliner yang mematenkan piringan hitam jenis baru pada tahun 1888. Produksi massal piringan hitam dimulai pada tahun 1918 setelah masa paten berakhir, namun kepemilikannya masih terbatas pada kalangan menengah atas.

2) Kaset dan Tape/Walkman

Kaset audio pertama kali diperkenalkan oleh Philips di Eropa pada tahun 1963, dan mulai diproduksi secara

massal pada tahun 1965. Pada tahun 1971, Advent Corporation meluncurkan tape deck dengan teknologi Dolby dan pita magnetik chromium dioxide. Pada era 1980-an, Sony memperkenalkan Walkman sebagai pemutar kaset portabel. Pita kaset mampu merekam lagu hingga satu jam per sisi, namun kualitas suara sering menurun jika pita rusak atau kotor.

3) Digital Audio Tape (DAT)

DAT adalah format rekaman digital menggunakan pita magnetik. Namun, karena kemunculannya bertepatan dengan mulai populernya CD digital, DAT kurang dikenal luas dan hanya digunakan oleh kalangan tertentu. Perekaman digital dari DAT memiliki keunggulan karena hasil salinannya identik dengan aslinya, tidak ada distorsi suara.

4) CD, VCD, dan DVD

Rekaman pada CD menggunakan sinyal digital berupa kode biner (0 dan 1), berbeda dengan perekaman analog sebelumnya. Hal ini meningkatkan kualitas suara dan efisiensi penyimpanan. Sony meluncurkan Discman pada tahun 1984 sebagai pemutar CD portabel. Meski kualitas suara sangat baik, CD rentan terhadap goresan dan debu.

5) Musik Digital: MP3 Player dan iPod

Musik digital menggunakan sinyal digital untuk menghasilkan suara. Format musik digital sangat beragam tergantung teknologi yang digunakan:

- MP3 (MPEG Audio Layer 3): Format paling populer dengan ukuran file kecil dan kualitas suara tinggi. MP3 Pro menawarkan kualitas serupa dengan setengah ukuran file.
- WAV: Format standar Windows, umumnya tidak dikompresi sehingga ukuran file besar.
- AAC (*Advanced Audio Coding*): Dikembangkan sejak MPEG-2 pada tahun 1997. Digunakan oleh Apple melalui iTunes dengan kualitas baik meski pada bitrate rendah.
- WMA (Windows Media Audio): Dikembangkan oleh Microsoft, mendukung fitur DRM untuk mencegah pembajakan. Format ini memiliki kualitas lebih baik daripada MP3 dan AAC serta banyak didukung perangkat lunak dan keras.
- Ogg Vorbis: Format terbuka dan gratis tanpa lisensi. Kualitas tinggi pada bitrate rendah, namun dukungan perangkat keras masih terbatas.
- Real Audio: Format dari RealNetworks, digunakan dalam streaming audio terutama pada bitrate rendah.
- MIDI: Cocok untuk suara sintetis dari perangkat elektronik. Tidak cocok untuk suara analog karena akurasi rendah. Ukuran file kecil dan banyak digunakan sebagai ringtone ponsel.

b. Pengertian Media Audio

Media audio memiliki pengertian yang luas dan diartikan oleh beberapa ahli sebagai berikut:

- 1) Sadiman (2005) mendefinisikan media audio sebagai media yang menyampaikan pesan dalam bentuk lambang-lambang auditif, baik verbal (kata-kata atau bahasa lisan) maupun non-verbal.
- 2) Sudjana dan Rivai (2003) menyatakan bahwa media audio dalam pengajaran adalah bahan yang mengandung pesan dalam bentuk auditif, seperti pita suara atau piringan suara, yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa untuk belajar.
- 3) Hackbarth (1996) berpendapat bahwa media audio adalah media yang fleksibel, relatif murah, praktis, dan mudah dibawa (*portable*). Media ini dapat digunakan untuk pembelajaran kelompok maupun pembelajaran individu. Karena sifatnya tersebut, media audio sangat efektif digunakan dalam beberapa mata pelajaran, seperti bahasa, drama, dan seni musik. Untuk pelajaran bahasa, penggunaan media audio umumnya difokuskan pada dua aspek utama, yaitu pengucapan (*pronunciation*) dan *structure drill*.

Dari berbagai pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa media audio pembelajaran adalah sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau materi

pembelajaran melalui suara atau bunyi yang telah direkam menggunakan alat perekam suara, lalu diperdengarkan kembali kepada peserta didik dengan bantuan alat pemutar suara.

c. Bentuk-bentuk Media Audio

Media audio merupakan alat yang digunakan dalam pembelajaran melalui pendengaran. Beberapa bentuk media audio meliputi:

1) Radio

Radio adalah perangkat elektronik yang memungkinkan pendengar memperoleh informasi aktual, berita penting, dan berbagai peristiwa. Dalam konteks pendidikan, radio dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif karena mampu merangsang partisipasi aktif siswa.

- Kelemahan radio: bersifat satu arah, hanya mengandalkan suara, tidak dapat diulang, dan hanya memberikan informasi secara sepiantas.
- Kelebihan radio: bersifat personal, cepat, jangkauan luas, imajinatif, sederhana, murah, mudah digunakan, dan mendukung siaran langsung.

2) Kaset

Kaset audio merupakan media yang ekonomis dan praktis, biasa digunakan di sekolah. Alat perekam magnetik seperti tape recorder berperan penting dalam

menyampaikan informasi secara akurat. Macam-macam alat penyimpanan file audio:

- a) Piringan Hitam (PH): Menghasilkan suara dari disc dengan bantuan gramophone.
 - b) Kaset: Berbentuk pita kaset, mampu menyimpan audio hingga 1 jam per sisi. Dapat diputar melalui radio tape, tape deck, atau walkman.
- 3) CD dan DVD
- CD (*Compact Disc*) dan DVD (*Digital Compact Disc*) merupakan media penyimpanan audio yang efisien dan memiliki kapasitas besar. Kualitas suara sangat baik namun dapat menurun jika disc rusak.
- 4) MP3
- MP3 adalah format digital audio populer dengan ukuran file kecil dan kualitas suara tinggi. Dapat diputar menggunakan MP3 player atau iPod.
- 5) Audio Digital (WAV)
- WAV adalah format audio yang dikembangkan oleh Microsoft dan IBM. Pemutar WAV antara lain iPod dan Zune. Format ini tidak terkompresi dan berkualitas tinggi.

d. Karakteristik Media Audio

Media audio menyampaikan pesan melalui simbol-simbol auditif (verbal dan nonverbal) yang merangsang indera pendengaran. Karakteristik media audio meliputi:

- 1) Mengatasi keterbatasan ruang dan waktu.
- 2) Mengandalkan suara sebagai satu-satunya media penyampaian.
- 3) Program dapat direkam dan diputar ulang.
- 4) Bersifat personal dan fleksibel.
- 5) Meningkatkan imajinasi serta partisipasi pendengar.
- 6) Membantu mengatasi keterbatasan jumlah guru.
- 7) Komunikasi bersifat satu arah, cocok untuk pembelajaran musik dan bahasa.
- 8) Program radio terikat jadwal siaran.

Media audio juga dianggap sebagai sarana pembelajaran yang murah, terjangkau, dan mudah disesuaikan dengan kemampuan siswa. Penggunaannya dapat:

- Meningkatkan keterampilan mendengar dan mengevaluasi.
- Menyusun diskusi berdasarkan pendapat para ahli.
- Menjadi model yang bisa ditiru siswa.
- Memberikan variasi dan perubahan kecepatan pembelajaran.

Untuk lebih memotivasi siswa, program audio sebaiknya dirancang menarik secara bahasa dan suara, agar dapat merangsang imajinasi siswa dan memvisualisasikan isi pesan yang disampaikan.

e. Fungsi Media Audio dalam Pembelajaran

- 1) Fungsi media audio dalam mengembangkan keterampilan pendengaran meliputi:
 - Memusatkan perhatian.
 - Mengikuti arahan.
 - Melatih analisis.
 - Menentukan arti dan konteks.
 - Menyaring informasi dan gagasan.
 - Merangkum dan menggali kembali informasi.
- 2) Media audio berfungsi sebagai alat bantu guru. Karena sifatnya hanya membantu, penggunaannya sebaiknya dikombinasikan dengan metode dan media lain.
- 3) Media audio digunakan dalam:
 - Pengajaran musik dan pembacaan sajak.
 - Pengajaran bahasa asing.
 - Program radio pendidikan.
 - Paket pembelajaran dalam berbagai materi.

Media audio yang bersifat satu arah memiliki keterbatasan dalam interaktivitas. Namun, karena bersifat rekaman, siswa dapat mengulang materi kapan saja. Untuk mengoptimalkan penggunaannya:

- a) Materi audio sebaiknya menarik dan menghibur agar siswa tidak bosan.
- b) Disediakan sesi tatap muka untuk mendiskusikan kesulitan belajar.

Dengan karakteristiknya yang khas dan fleksibel, media audio sangat mendukung proses belajar yang efektif, terutama dalam mengembangkan keterampilan mendengarkan dan menumbuhkan imajinasi siswa.

3. Media Audio Visual dalam Pembelajaran Matematika

Secara etimologis, istilah "media" berasal dari bahasa Latin *medium*, yang berarti perantara atau pengantar. Media secara umum diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber kepada penerima.

Beberapa ahli mendefinisikan media sebagai berikut:

- 1) AECT (*Association of Educational Communication and Technology*) menyatakan bahwa media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi.
- 2) NEA (*National Education Association*) menjelaskan bahwa media mencakup segala benda yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca, atau dibicarakan, serta instrumen yang digunakan dalam kegiatan tersebut.

- 3) Erlita Burhanudin mendefinisikan media audio visual sebagai media yang memiliki unsur suara dan gambar, seperti rekaman video, film berbagai ukuran, dan slide suara.
- 4) Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (2010) menyebutkan bahwa media audio visual adalah media dengan unsur suara dan gambar yang memiliki kemampuan lebih baik karena mencakup aspek audio dan visual.

Dengan demikian, media audio visual dapat disimpulkan sebagai alat bantu dalam pembelajaran yang menggabungkan unsur pendengaran (audio) dan penglihatan (visual), dan sangat efektif dalam menyampaikan informasi secara simultan.

a) Bentuk-Bentuk Media Audio Visual

Media audio visual memiliki berbagai bentuk, yang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Media Visual Dua Dimensi Tidak Transparan: meliputi gambar, foto, poster, peta, grafik, sketsa, papan tulis, dan flipchart.
- 2) Media Visual Dua Dimensi Transparan: menggunakan bahan tembus cahaya seperti slide film, film strip, dan movie film.
- 3) Media Visual Tiga Dimensi: terdiri dari benda nyata, model, diorama, specimen, dan mock-up.

- 4) Media Audio: media yang merangsang indera pendengaran, seperti radio, kaset, laboratorium bahasa, dan telepon.
- 5) Media Audio Visual: menggabungkan suara dan gambar secara bersamaan, seperti film, compact disc, televisi, dan video.

Menurut klasifikasi lainnya, media audio visual dibagi menjadi:

- Media audio visual gerak: menampilkan gambar dan suara secara bergerak, seperti televisi, film, video.
- Media audio visual diam: gambar diam disertai suara, seperti slide suara.
- Media audio semi gerak: seperti mouse, media board.
- Media visual gerak: hanya gambar bergerak, seperti film bisu.
- Media visual diam: seperti gambar, peta, grafik.
- Media audio: seperti radio dan tape.

b) Karakteristik Media Audio Visual

Karakteristik media audio visual meliputi:

- 1) Menyampaikan pesan melalui suara dan gambar secara simultan.
- 2) Menampilkan visualisasi yang dinamis.
- 3) Bersifat linear dan terstruktur sesuai rancangan pembuat.

- 4) Dapat membangkitkan daya tarik dan motivasi belajar siswa.
- 5) Memberikan pengalaman belajar yang kongkrit dan menyenangkan.

c) Contoh media audio visual meliputi:

1) Film Suara

Media film merupakan alat bantu pembelajaran yang sangat efektif dalam menjelaskan berbagai proses atau fenomena. Film digunakan untuk:

- Menggantikan pengalaman langsung.
- Menyampaikan informasi visual yang kompleks.
- Meningkatkan minat belajar.

Kelebihan:

- Memperjelas dan memperkaya materi.
- Menarik perhatian dan menghindari kebosanan.
- Menampilkan objek yang tidak dapat diamati secara langsung.

Kekurangan:

- Proses produksi relatif mahal.
- Membutuhkan fasilitas khusus seperti ruang gelap.

- Tidak fleksibel untuk gerakan spontan.

2) Video / VCD

Video menjadi media populer karena menampilkan visual yang bergerak dan suara yang jelas. Sangat efektif digunakan dalam pembelajaran berbasis proyek dan demonstrasi. Kelebihan:

- Menyajikan fakta atau informasi langsung dari sumber.
- Mempermudah pengamatan objek bergerak.
- Menghemat waktu penyampaian materi.

3) Televisi

Televisi menyajikan informasi secara audio visual dan bersifat massal. Dapat digunakan dalam bentuk siaran terbatas (TVST) untuk pendidikan.

Kelebihan:

- Memberikan penggambaran visual secara jelas.
- Menyajikan informasi dari lokasi langsung.

Kekurangan:

- Biaya produksi tinggi.
- Jangkauan siaran terbatas pada kondisi geografis.

4) Media Berbasis Komputer

Komputer kini menjadi alat bantu pembelajaran yang efektif dan interaktif. Komputer dapat menyajikan

informasi dalam bentuk teks, grafik, suara, dan animasi secara terintegrasi. Keunggulan:

- Interaktif dan adaptif terhadap kecepatan belajar siswa.
- Mampu memberikan umpan balik instan.

5) CD Multimedia Interaktif

Media ini menggabungkan teks, animasi, suara, dan video dalam satu perangkat. Sering digunakan dalam bentuk:

- Drill
- Tutorial
- Simulasi
- Permainan (*Instructional Games*)

6) Internet

Internet memberikan keleluasaan dalam belajar mandiri dan kolaboratif. Informasi dapat diakses dari berbagai sumber primer secara cepat dan fleksibel. Kelebihan:

- Tidak terbatas ruang dan waktu.
- Kapasitas tampung besar.
- Menyediakan informasi akurat dan terkini.
- Mendorong interaksi dan kolaborasi antara guru dan siswa.

Dengan memanfaatkan media audio visual secara tepat, proses pembelajaran dapat menjadi lebih bermakna, efisien, dan menarik bagi siswa. Penggunaan berbagai bentuk media ini memberikan alternatif strategis dalam menyampaikan materi yang kompleks, sekaligus merangsang potensi kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik (Jala, 2024).

d) Kelebihan dan Kelemahan Penggunaan Media Audio Visual

Penggunaan media audio visual dalam pembelajaran memiliki berbagai manfaat yang dapat mendukung efektivitas proses belajar mengajar. Kelebihan media ini antara lain sebagai berikut:

1. Menarik Perhatian dan Meningkatkan Motivasi
Media audio visual mampu menarik perhatian siswa serta meningkatkan motivasi mereka untuk lebih mendalami materi yang disampaikan.
2. Mengembangkan Keterampilan Mendengarkan dan Menganalisis
Media ini membantu siswa dalam melatih kemampuan mendengar secara aktif serta mengevaluasi informasi yang diterima melalui audio maupun visual.
3. Memfasilitasi Diskusi dan Debat
Penggunaan media ini memungkinkan siswa untuk terlibat dalam kegiatan diskusi atau debat, dengan cara mengungkapkan berbagai pendapat dan ide

yang merangsang daya pikir serta kreativitas mereka.

4. Memberikan Model atau Teladan
Visualisasi dari media pembelajaran sering kali menjadi contoh atau model yang dapat ditiru oleh peserta didik dalam memahami konsep maupun sikap tertentu.
5. Memberikan Variasi dalam Proses Pembelajaran
Media audio visual mampu menciptakan variasi dalam penyampaian materi, termasuk mengakomodasi berbagai tingkat kecepatan belajar siswa terhadap topik atau permasalahan yang dibahas.
6. Mengurangi Dominasi Komunikasi Verbal
Penggunaan media ini dapat mengurangi ketergantungan guru pada penuturan kata-kata saja, sehingga suasana pembelajaran menjadi lebih dinamis dan tidak monoton.
7. Mengukur Kemampuan Pemahaman Siswa
Melalui respon siswa terhadap tayangan media, guru dapat menilai sejauh mana pemahaman mereka terhadap informasi yang disampaikan.

Namun demikian, penggunaan media audio visual juga memiliki beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan, di antaranya:

- a. Keterbatasan Fasilitas dan Biaya
Media ini sering kali memerlukan perlengkapan dan bahan pendukung yang tidak mudah dijangkau dan membutuhkan biaya yang cukup besar.
- b. Menyita Waktu yang Cukup Banyak
Baik dalam persiapan materi maupun pelaksanaannya, media audio visual menuntut alokasi waktu yang lebih panjang dibanding metode konvensional.
- c. Kurangnya Fokus Peserta Didik
Jika terlalu banyak menggunakan gambar atau visual yang menarik perhatian, siswa dapat kehilangan fokus terhadap inti materi pelajaran.
- d. Kesulitan Kontrol Terhadap Siswa
Guru sering kali mengalami kesulitan dalam memastikan apakah siswa benar-benar memperhatikan materi atau sekadar menikmati tampilan media.
- e. Gangguan terhadap Kelas Lain
Suara dari media audio visual yang digunakan dapat mengganggu konsentrasi kelas di sekitarnya, terutama di lingkungan belajar yang ruangnya tidak kedap suara.
- f. Membutuhkan Perencanaan Matang
Pelaksanaan pembelajaran berbasis media audio visual membutuhkan persiapan yang matang dan perencanaan yang rinci agar dapat berjalan efektif.

- g. Menuntut Keterampilan Khusus dari Guru
Guru harus memiliki keterampilan teknis dalam mengoperasikan dan memanfaatkan media ini secara optimal, yang tidak selalu dimiliki oleh semua pendidik (Putri, 2022).

B. Media Interaktif dan Multimedia

1. Pengertian Media Interaktif dan Multimedia

Media interaktif adalah bentuk media yang memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara pengguna dan perangkat media, baik dalam bentuk respon klik, pilihan jawaban, simulasi, hingga kuis. Dalam pendidikan matematika, media ini dirancang untuk memfasilitasi siswa agar aktif membangun pengetahuan sendiri melalui aktivitas yang menyenangkan dan terarah (Putri et al., 2025).

Multimedia, di sisi lain, merupakan integrasi dari berbagai bentuk informasi seperti teks, gambar, audio, animasi, dan video yang dikemas menjadi satu sistem penyajian yang menarik dan komunikatif. Ketika multimedia dikombinasikan dengan aspek interaktif, maka terbentuklah multimedia interaktif yang menjadi alat bantu pembelajaran modern.

Multimedia interaktif dapat dioperasikan melalui berbagai perangkat seperti komputer, tablet, atau smartphone, yang memungkinkan pembelajaran dilakukan

secara fleksibel, baik di dalam kelas maupun di luar jam sekolah.

2. Fungsi dan Peran dalam Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika sering dianggap sulit karena menyajikan konsep-konsep yang bersifat abstrak. Di sinilah peran media interaktif dan multimedia menjadi penting, karena:

- a. **Memvisualkan Konsep Abstrak**
Misalnya, konsep fungsi dan grafik dapat divisualisasikan melalui animasi interaktif sehingga siswa tidak hanya membaca rumus, tetapi juga menyaksikan bagaimana suatu grafik berubah seiring perubahan variabel.
- b. **Menumbuhkan Minat dan Motivasi Belajar**
Tampilan yang menarik dan adanya fitur audio-visual dapat membangkitkan motivasi belajar siswa yang sebelumnya merasa jenuh terhadap pelajaran matematika.
- c. **Mengembangkan Kemandirian dan Kreativitas**
Media ini memungkinkan siswa belajar secara mandiri dan mengeksplorasi materi dengan kecepatan masing-masing. Siswa juga dapat mencoba menyelesaikan soal melalui berbagai pendekatan visual dan numerik.
- d. **Memberikan Umpan Balik Langsung**
Banyak aplikasi dan *platform* multimedia yang

langsung memberikan penilaian atas jawaban siswa. Ini mempermudah siswa dan guru dalam proses evaluasi (Putri et al., 2025).

3. Bentuk-Bentuk Media Interaktif dan Multimedia

Berikut beberapa bentuk media yang banyak digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis TIK:

- a. PowerPoint Interaktif
Dilengkapi hyperlink, animasi, dan audio yang memungkinkan siswa menavigasi materi sendiri dan menjawab soal latihan secara langsung.
- b. Aplikasi Android
Aplikasi matematika yang dikembangkan dengan *platform* seperti iSpring Suite atau APK Builder memungkinkan pembelajaran lebih fleksibel dan sesuai dengan kebiasaan digital siswa.
- c. Video Pembelajaran Interaktif
Mengintegrasikan suara narasi, animasi gerak, soal latihan, dan evaluasi pada akhir sesi. Video ini biasanya dapat dijeda, diulang, atau dikontrol oleh pengguna.
- d. CD Multimedia Interaktif
Berisi berbagai elemen pembelajaran: teks, grafik, suara, animasi, dan video. Sering kali dikombinasikan dengan model tutorial, simulasi, dan permainan edukatif.

e. Website dan Internet

Menyediakan akses ke materi ajar secara *online*, e-modul, latihan interaktif, video pembelajaran, hingga forum diskusi.

4. Kelebihan dan Kelemahan Media Interaktif dan Multimedia

Kelebihan:

- Menyajikan informasi secara visual dan auditif secara simultan.
- Interaktif: siswa dapat aktif mengontrol dan mengevaluasi pembelajaran.
- Fleksibel: dapat digunakan kapan saja dan di mana saja.
- Efektif untuk pembelajaran mandiri maupun kolaboratif.
- Dapat menyesuaikan dengan gaya belajar siswa (auditori, visual, kinestetik).

Kelemahan:

- Memerlukan perangkat dan infrastruktur (komputer, internet, LCD).
- Biaya pengembangan cukup tinggi jika berbasis animasi atau video.

- Kemampuan guru dalam merancang atau mengoperasikan media menjadi faktor kunci keberhasilan.
- Risiko ketergantungan pada teknologi, terutama jika tidak disertai pemahaman konsep yang mendalam.

5. Strategi Pemanfaatan dalam Pembelajaran

Agar media interaktif dan multimedia benar-benar efektif, guru dapat menerapkan strategi berikut:

- a. Mengintegrasikan media dengan metode pembelajaran aktif, seperti diskusi, pemecahan masalah, atau pembelajaran berbasis proyek.
- b. Memberikan pengantar awal sebelum penggunaan media agar siswa memahami tujuan pembelajaran.
- c. Menggunakan latihan soal terstruktur dan feedback otomatis untuk memperkuat pemahaman siswa.
- d. Memfasilitasi siswa untuk mengakses ulang materi di rumah secara mandiri.

Media interaktif dan multimedia bukan sekadar pelengkap pembelajaran, melainkan komponen utama dalam menciptakan pengalaman belajar yang aktif, menyenangkan, dan bermakna. Dalam pembelajaran matematika yang sering kali bersifat abstrak, keberadaan media ini menjadi sangat penting untuk memperjelas konsep dan meningkatkan efektivitas pembelajaran (Surbakah et al., 2025).

C. *Learning Management System* (LMS) dan Aplikasi Pembelajaran

Di era digital saat ini, teknologi telah merubah hampir semua aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Salah satu inovasi penting yang dihadirkan dalam dunia pendidikan adalah *Learning Management System* (LMS), yang menjadi jembatan penting dalam mengelola dan meningkatkan proses pembelajaran. LMS adalah *platform* berbasis web yang menyediakan berbagai fitur untuk memfasilitasi pengelolaan dan pemantauan proses pembelajaran, baik dalam konteks pembelajaran daring, tatap muka, atau blended learning.

LMS memungkinkan para pengajar untuk menyampaikan materi secara *online*, memberikan tugas, serta mengevaluasi perkembangan siswa dalam pembelajaran. Salah satu LMS yang banyak digunakan di Indonesia adalah SEVIMA EdLink. LMS ini dirancang untuk mendukung pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, dan adaptif sesuai dengan perkembangan kebutuhan pendidikan, khususnya dalam mendukung *Kurikulum Merdeka* yang sedang diterapkan.

1. Penggunaan LMS dalam Pembelajaran

LMS menyediakan berbagai fitur untuk mempermudah penyampaian materi pembelajaran secara digital. Fitur-fitur tersebut meliputi:

- a. **Penyampaian Materi:** Pengajaran dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai media, mulai dari video pembelajaran, *e-book*, hingga forum diskusi interaktif. Materi pembelajaran disajikan dalam format yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja oleh siswa, yang memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dan fleksibel.
- b. **Evaluasi Pembelajaran:** LMS memungkinkan pengajar untuk memberikan tes, kuis, dan tugas kepada siswa dengan cara yang lebih efisien. Pengajar dapat memberikan umpan balik secara langsung, sementara siswa dapat melihat perkembangan belajarnya melalui sistem evaluasi yang telah terintegrasi.
- c. **Diskusi Daring:** Dengan fitur diskusi atau forum, siswa dapat berinteraksi dengan teman sekelas dan pengajar. Fasilitas ini mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan komunikasi serta kolaborasi mereka.
- d. **Pemantauan Kemajuan Belajar:** Salah satu keuntungan utama menggunakan LMS adalah kemampuan untuk memantau kemajuan belajar siswa. Data terkait tugas yang telah diselesaikan, skor ujian, serta waktu yang dihabiskan siswa untuk mempelajari materi dapat dengan mudah diakses oleh pengajar untuk memberikan umpan balik yang lebih terarah.

2. Peran LMS dalam Meningkatkan Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar adalah kemampuan siswa untuk mengambil tanggung jawab atas pembelajarannya sendiri. Dalam konteks ini, LMS dapat menjadi sarana yang efektif untuk mengembangkan kemandirian belajar siswa. Beberapa manfaat LMS dalam meningkatkan kemandirian belajar antara lain:

- a. **Fleksibilitas Pembelajaran:** Siswa dapat mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja, memberikan mereka kebebasan untuk mengatur waktu belajar mereka sendiri. Fleksibilitas ini memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang lebih efisien sesuai dengan kebutuhan mereka.
- b. **Akses Mandiri ke Materi:** Dengan LMS, siswa tidak lagi bergantung sepenuhnya pada pengajaran langsung. Mereka dapat mencari informasi tambahan, mempelajari materi lebih lanjut, dan berlatih dengan berbagai soal latihan tanpa menunggu instruksi dari pengajar.
- c. **Motivasi untuk Belajar Mandiri:** LMS sering kali menyediakan sistem penghargaan atau pencapaian yang memberi motivasi kepada siswa untuk terus berusaha dan mencapai tujuan belajar mereka. Fitur gamifikasi seperti pencapaian, poin, dan level juga dapat memicu siswa untuk terus berkembang.

3. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif melalui LMS

Selain meningkatkan kemandirian belajar, LMS juga dapat berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa, khususnya dalam pembelajaran matematika. LMS menyediakan berbagai tugas interaktif yang mendorong siswa untuk berpikir lebih kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah. Berikut adalah beberapa cara LMS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif:

- a. **Penyediaan Masalah yang Menantang:** LMS memungkinkan pengajar untuk memberikan masalah yang bervariasi dan menantang, yang mendorong siswa untuk berpikir di luar kebiasaan. Dengan cara ini, siswa diajak untuk berpikir lebih mendalam dan menemukan solusi yang lebih inovatif terhadap suatu masalah.
- b. **Eksplorasi Materi Lebih Dalam:** LMS memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi materi lebih dalam melalui berbagai fitur seperti video, artikel, dan kuis yang dapat membantu mereka menggali konsep-konsep baru dan menerapkannya dalam konteks yang lebih luas.
- c. **Diskusi dan Kolaborasi:** Melalui forum diskusi dan kolaborasi daring, siswa dapat berbagi ide dan solusi dengan teman sekelas mereka, yang memicu ide-ide baru dan inovasi dalam pemecahan masalah. Diskusi ini dapat memperkaya pandangan siswa dan melatih

mereka untuk berpikir kreatif dalam menghadapi berbagai tantangan.

Penggunaan *Learning Management System* (LMS) dalam pendidikan, terutama dalam pembelajaran matematika, telah terbukti memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kemandirian belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa. LMS seperti SEVIMA EdLink memberikan fleksibilitas dalam proses pembelajaran, yang memungkinkan siswa untuk mengatur waktu belajar mereka sendiri dan mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja. Fleksibilitas ini mendorong siswa untuk lebih mandiri dalam mengelola pembelajaran mereka.

Selain itu, LMS juga memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi materi secara lebih mendalam. Dengan berbagai media yang tersedia di *platform* LMS, siswa tidak hanya bergantung pada pengajaran konvensional, tetapi mereka dapat belajar lebih aktif dengan mengakses materi, tugas, dan sumber daya lainnya secara mandiri. Hal ini pada gilirannya mendukung peningkatan pemahaman mereka tentang konsep-konsep yang diajarkan, yang merupakan bagian penting dari kemandirian belajar (Hodijah et al., 2025).

Penerapan LMS juga sangat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa. LMS menyediakan berbagai tugas yang menantang dan memungkinkan siswa untuk mengatasi masalah matematika

dengan cara yang lebih inovatif dan kreatif. Fitur-fitur interaktif dan forum diskusi daring memfasilitasi siswa untuk berdiskusi dan berbagi solusi, yang membuka peluang bagi mereka untuk berpikir secara lebih kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah (Hodijah et al., 2025).

Penggunaan LMS dalam pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran matematika, membawa kontribusi besar dalam meningkatkan kemandirian belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa. LMS bukan hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai alat yang mendukung pembentukan karakter siswa yang lebih mandiri dan kreatif dalam belajar. Hal ini sesuai dengan temuan dari Hodijah et al. (2025), yang menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan LMS memiliki tingkat kemandirian belajar dan kemampuan berpikir kreatif yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

D. *Augmented Reality (AR)* dan *Virtual Reality (VR)* dalam Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika, terutama yang mencakup konsep-konsep abstrak seperti bangun ruang dan geometri, dapat menjadi tantangan besar bagi siswa. Konsep-konsep ini sering kali sulit dipahami karena mereka memerlukan visualisasi ruang yang tidak selalu bisa digambarkan dengan mudah menggunakan media tradisional seperti papan tulis atau buku teks. Teknologi seperti *Augmented Reality (AR)* dan *Virtual Reality (VR)* menawarkan solusi inovatif untuk

memecahkan masalah ini dengan memberikan pengalaman yang lebih interaktif dan imersif.

1. *Augmented Reality* (AR) dalam Pembelajaran Matematika

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memungkinkan objek digital, seperti gambar dan video, untuk ditampilkan dalam konteks dunia nyata secara langsung dan interaktif. Dalam pendidikan matematika, AR dapat digunakan untuk memvisualisasikan objek-objek matematis dalam tiga dimensi, memberi siswa kesempatan untuk melihat dan berinteraksi dengan konsep-konsep abstrak secara lebih nyata (Yusron et al., 2023).

Manfaat AR dalam Pembelajaran Matematika

- a. Visualisasi yang Lebih Jelas dan Interaktif: Dalam pembelajaran matematika, AR memungkinkan siswa melihat dan memanipulasi objek tiga dimensi (seperti bangun ruang) di lingkungan dunia nyata. Misalnya, siswa dapat melihat dan memutar objek bangun ruang, seperti kubus, bola, dan prisma, dari berbagai sudut pandang, yang memperkaya pemahaman mereka terhadap bentuk dan sifat-sifat bangun ruang tersebut.
- b. Mengkonkretkan Konsep Abstrak: AR memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan objek-objek matematis yang sebelumnya hanya dapat mereka lihat dalam gambar dua dimensi. Hal ini sangat berguna terutama untuk materi seperti

jaring-jaring bangun ruang, yang sulit divisualisasikan tanpa bantuan alat.

- c. Meningkatkan Motivasi dan Keterlibatan: Pembelajaran dengan menggunakan AR membuat pengalaman belajar lebih menyenangkan dan menarik. Dengan pengalaman belajar yang lebih interaktif, siswa lebih tertarik untuk belajar dan menjelajahi konsep-konsep matematika, sehingga meningkatkan tingkat keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.
- d. Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah: AR memberikan siswa kesempatan untuk mengeksplorasi dan mencari solusi terhadap masalah matematika secara mandiri. Misalnya, dengan menggunakan AR, siswa dapat menemukan informasi terkait sifat-sifat bangun ruang yang sedang dipelajari, yang mendorong mereka untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.

2. *Virtual Reality* (VR) dalam Pembelajaran Matematika

Virtual Reality (VR) adalah teknologi yang memungkinkan siswa untuk memasuki lingkungan tiga dimensi yang sepenuhnya digital. VR memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan imersif, yang memungkinkan siswa untuk "masuk" ke dalam dunia matematika dan berinteraksi dengan objek-objek matematis secara langsung (Yusron et al., 2023).

Manfaat VR dalam Pembelajaran Matematika

- a. **Pengalaman Imersif yang Menyeluruh:** VR memberikan pengalaman yang lebih imersif dibandingkan dengan AR, karena siswa tidak hanya melihat objek matematis tetapi juga dapat merasakannya secara langsung dalam dunia virtual. Misalnya, dalam pembelajaran bangun ruang, siswa dapat "berjalan" di sekitar bangun ruang dan melihatnya dari berbagai sudut pandang, seolah-olah mereka berada dalam ruang tersebut.
- b. **Simulasi Dunia Nyata:** VR memungkinkan simulasi berbagai peristiwa atau eksperimen matematis yang sulit dilakukan di dunia nyata. Sebagai contoh, siswa dapat memanipulasi objek tiga dimensi dalam VR untuk memahami bagaimana bangun ruang dapat berubah bentuk atau bagaimana dua bangun ruang dapat berinteraksi satu sama lain.
- c. **Peningkatan Pemahaman Konsep:** Dengan pengalaman yang sepenuhnya visual dan fisik, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep matematika yang sulit atau abstrak. Dalam VR, konsep geometri atau ruang tiga dimensi bisa dipelajari secara langsung, memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang dimensi ruang dan pengukuran.
- d. **Keterlibatan yang Mendalam:** Pembelajaran VR sangat interaktif, memungkinkan siswa untuk

berinteraksi dengan lingkungan matematis mereka, yang dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar. Ini juga membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah, karena mereka dapat langsung mengalami dan bereksperimen dengan konsep yang mereka pelajari.

3. Kombinasi AR dan VR untuk Pembelajaran yang Lebih Optimal

Kombinasi penggunaan AR dan VR dapat memberikan pengalaman pembelajaran matematika yang lebih lengkap dan menyeluruh. AR berfungsi dengan baik untuk memberikan gambaran langsung dan cepat tentang objek-objek matematis dalam dunia nyata, sementara VR memberikan pengalaman yang lebih mendalam dengan menempatkan siswa dalam dunia matematis yang sepenuhnya digital.

4. Sinergi AR dan VR

- a. AR untuk Pemahaman Sifat dan Struktur: Dalam konteks AR, siswa dapat menggunakan perangkat mereka untuk melihat objek matematis dalam dunia nyata. Ini membantu mereka memahami hubungan antara konsep-konsep abstrak dengan dunia nyata. Sebagai contoh, mereka dapat mengamati jaringan bangun ruang yang tampil di layar ponsel dan berinteraksi dengannya untuk mempelajari struktur bangun ruang tersebut.

- b. VR untuk Eksplorasi Mendalam: Setelah memahami dasar-dasar konsep melalui AR, siswa dapat melanjutkan ke pembelajaran yang lebih mendalam menggunakan VR. Misalnya, siswa dapat "masuk" ke dalam dunia bangun ruang dan berinteraksi dengan objek-objek tiga dimensi untuk memahami sifat-sifatnya dengan cara yang lebih imersif.

Meskipun AR dan VR menawarkan berbagai manfaat dalam pembelajaran matematika, implementasi teknologi ini juga memiliki tantangan tersendiri, seperti kebutuhan perangkat keras yang cukup, keterbatasan dalam pembuatan materi pembelajaran yang sesuai, dan kurangnya pelatihan bagi guru. Oleh karena itu, penting bagi sekolah dan lembaga pendidikan untuk melakukan persiapan yang matang, baik dari sisi teknologi maupun pengembangan sumber daya manusia, agar pemanfaatan AR dan VR dapat berjalan dengan optimal.

Pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) dalam pembelajaran matematika menawarkan pendekatan yang inovatif untuk membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang sulit. Dengan kemampuan untuk memvisualisasikan dan berinteraksi dengan objek matematis, kedua teknologi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan menyenangkan, serta mendorong siswa untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi materi. Kombinasi AR dan VR juga memungkinkan pembelajaran yang lebih menyeluruh, dari

pemahaman dasar hingga eksplorasi lebih lanjut terhadap konsep-konsep yang lebih kompleks (Yusron et al., 2023).

BAB 4

PEMANFAATAN PERANGKAT LUNAK PEMBELAJARAN MATEMATIKA

A. GeoGebra

GeoGebra adalah perangkat lunak dinamis yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran matematika pada berbagai jenjang pendidikan. GeoGebra mengintegrasikan elemen aljabar, geometri, kalkulus, dan statistik dalam satu *platform* interaktif yang memudahkan siswa dan guru untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara dinamis dan simultan.

Perangkat lunak ini memungkinkan pengguna untuk membuat konstruk matematika interaktif seperti grafik fungsi, bangun geometri, transformasi, dan simulasi perhitungan aljabar. Kemampuan ini menjadikan GeoGebra sebagai media belajar berbasis teknologi yang sangat sesuai untuk memperjelas konsep abstrak dalam matematika.

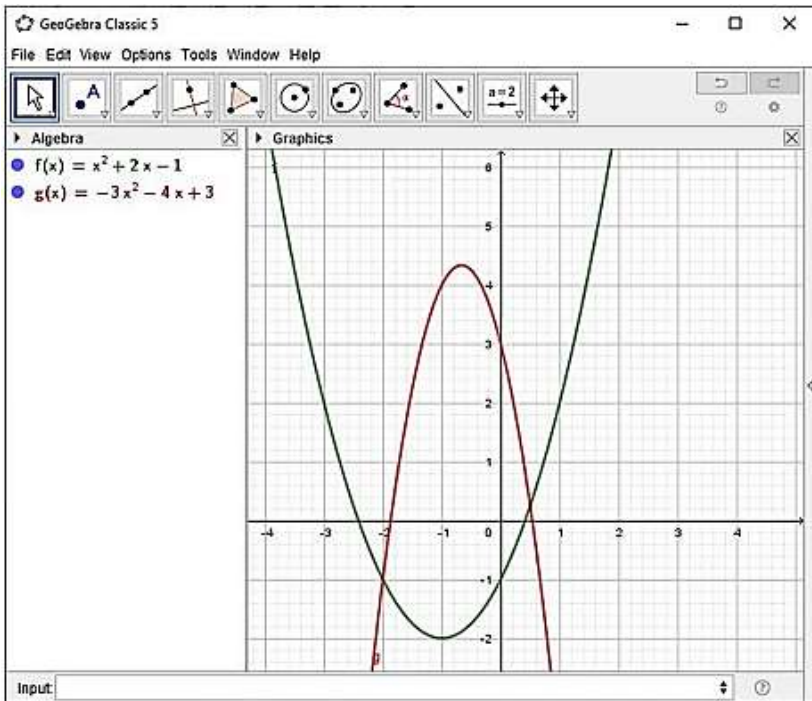
1. Manfaat GeoGebra dalam Pembelajaran

a. Visualisasi Konsep Abstrak

GeoGebra memungkinkan siswa melihat hubungan antara bentuk grafik dengan persamaan aljabar

secara langsung. Misalnya, ketika koefisien dalam fungsi kuadrat diubah, grafiknya secara otomatis akan menyesuaikan bentuk.

- b. Interaktivitas dan Eksplorasi
Siswa dapat mengeksplorasi konsep matematika dengan menggeser titik, memutar objek, atau mengubah nilai numerik. Hal ini mendorong pembelajaran aktif dan eksploratif.
- c. Penguatan Pemahaman Konseptual
Dengan menghubungkan tampilan grafik dan persamaan dalam satu layar, GeoGebra membantu siswa memahami keterkaitan antar representasi matematika: visual (grafik), simbolik (persamaan), dan numerik (tabel nilai).
- d. Mendukung Pembelajaran Mandiri
GeoGebra dapat diakses secara daring maupun luring, dan tersedia dalam versi desktop maupun mobile. Hal ini memungkinkan siswa untuk belajar di luar jam pelajaran formal secara fleksibel.
- e. Kolaboratif dan Kreatif
GeoGebra mendukung penyimpanan dan berbagi proyek antarpengguna, sehingga guru dapat mendesain lembar kerja interaktif dan membagikannya ke siswa melalui *platform* digital atau *Learning Management System* (LMS).



Gambar 4. 1 Jendela aplikasi GeoGebra Classic 5
(Sumber: Sebsibe & Abdella, 2025)

2. Implementasi dalam Kelas Matematika

GeoGebra banyak digunakan dalam pengajaran topik-topik seperti:

- Grafik fungsi linear dan kuadrat
- Transformasi geometri (translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi)
- Teorema Pythagoras
- Integral dan turunan dalam kalkulus

- Statistik dan probabilitas dasar

Guru dapat memanfaatkan fitur GeoGebra Classroom untuk mengelola aktivitas pembelajaran interaktif secara daring, dengan memantau progres siswa secara *real-time* (Sebsibe & Abdella, 2025).

3. Kelebihan dan Tantangan

Kelebihan:

- Gratis dan bersifat *open source*
- Antarmuka pengguna yang intuitif
- Mendukung berbagai bahasa
- Kompatibel dengan berbagai perangkat

Tantangan:

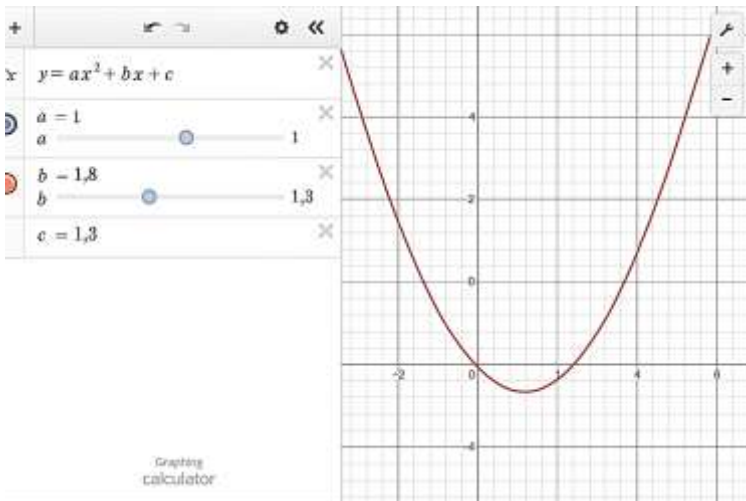
- Memerlukan pelatihan teknis bagi guru
- Keterbatasan akses perangkat dan konektivitas di beberapa sekolah
- Kebutuhan desain pembelajaran yang terstruktur agar tidak sekadar menjadi alat visualisasi

B. Desmos

Desmos merupakan aplikasi grafing kalkulator berbasis web dan perangkat mobile yang dirancang untuk menyederhanakan proses visualisasi konsep matematika. Desmos memungkinkan pengguna untuk memetakan fungsi, membandingkan grafik, serta melakukan simulasi

matematis dengan akurat dan interaktif. Keunggulan utamanya adalah kemampuannya memvisualisasikan hubungan antara variabel secara *real-time*, memberikan pengalaman belajar yang menarik bagi siswa dari berbagai jenjang pendidikan.

Dalam pedagogi, Desmos tidak hanya berfungsi sebagai kalkulator grafik, melainkan juga sebagai alat bantu instruksional yang interaktif. Guru dapat merancang aktivitas pembelajaran langsung di dalam *platform* Desmos menggunakan fitur *Activity Builder*, yang memungkinkan penyesuaian materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik.



Gambar 4. 2 Contoh grafik interaktif fungsi kuadrat yang dapat dihasilkan dengan Desmos

1. Fungsi Desmos dalam Menyederhanakan Konsep Abstrak

Matematika sebagai ilmu abstrak seringkali menimbulkan kesulitan dalam proses pemahaman siswa. Konsep seperti:

- fungsi linier dan kuadrat,
- transformasi grafik,
- sistem persamaan,
- trigonometri,
- geometri koordinat,
- seringkali memerlukan representasi visual yang kuat untuk dipahami dengan baik.

Desmos membantu menyederhanakan hal tersebut melalui grafik interaktif. Sebagai contoh:

- Siswa dapat mengamati secara langsung bagaimana perubahan nilai a , b , dan c dalam persamaan kuadrat $y = ax^2 + bx + c$ memengaruhi bentuk parabola.
- Dalam pembelajaran trigonometri, siswa dapat memvisualisasikan amplitudo, periode, dan fase dari grafik sinus dan cosinus dengan lebih konkret.

Simulasi semacam ini memudahkan siswa dalam membangun *meaningful learning* karena terjadi keterkaitan antara simbol matematis dan visualisasinya.

2. Dampak Desmos terhadap Motivasi dan Aktivitas Belajar

Studi oleh Hakim et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan Desmos berdampak positif terhadap motivasi belajar siswa. Skor rata-rata motivasi siswa mencapai 82,75, termasuk dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa visualisasi yang menarik, kebebasan eksplorasi, dan tampilan interaktif menjadi faktor pendorong meningkatnya minat siswa dalam belajar matematika.

Beberapa indikator motivasi yang terfasilitasi melalui Desmos meliputi:

- Ketertarikan terhadap penyajian materi.
- Keinginan untuk menyelesaikan tantangan grafik.
- Rasa ingin tahu terhadap perubahan fungsi.

Selain itu, keterlibatan siswa juga menunjukkan peningkatan meskipun masih tergolong cukup (rata-rata skor 76,25). Oleh karena itu, Desmos dapat digunakan sebagai *entry point* untuk aktivitas diskusi, pemecahan masalah kolaboratif, maupun pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*).

3. Fitur-Fitur Unggulan Desmos yang Mendukung Pembelajaran

Desmos menyediakan beragam fitur pembelajaran, di antaranya:

- a. *Graphing Calculator*: Untuk membuat dan mengeksplorasi grafik fungsi.
- b. *Activity Builder*: Alat bantu guru dalam membuat aktivitas soal, kuis, dan pemodelan.
- c. *Classroom Activities*: Berisi ratusan aktivitas matematika yang dapat digunakan langsung dalam proses belajar mengajar.
- d. *Desmos Geometry*: Alat khusus untuk menggambar dan menganalisis bentuk-bentuk geometri.

Semua fitur ini dapat diakses secara gratis, baik melalui browser maupun aplikasi di perangkat Android/iOS.

4. Strategi Implementasi Desmos dalam Pembelajaran

Penggunaan Desmos akan efektif jika dirancang secara terintegrasi dengan strategi pembelajaran yang aktif dan berbasis masalah. Beberapa contoh penerapannya:

- a. Pembelajaran Berbasis Inkuiri: Siswa diminta mengeksplorasi perubahan bentuk grafik dari berbagai persamaan.
- b. Diskusi Kelompok: Siswa membandingkan solusi soal yang ditampilkan melalui grafik Desmos.
- c. Evaluasi Formatif: Guru menggunakan fitur *check-in questions* atau *multiple choice* yang terintegrasi dalam Desmos untuk menilai pemahaman siswa.

Desmos juga memungkinkan guru memantau aktivitas siswa secara *real-time* sehingga guru dapat memberikan bimbingan tepat sasaran.

5. Tantangan dan Solusi Penggunaan Desmos

Meskipun memiliki banyak keunggulan, Desmos juga menghadapi beberapa tantangan:

Tantangan	Solusi
Akses perangkat dan jaringan internet terbatas	Gunakan secara <i>offline</i> melalui aplikasi mobile atau sediakan lembar kerja grafik manual yang terinspirasi dari Desmos.
Kurangnya literasi teknologi guru	Lakukan pelatihan dan komunitas belajar guru dalam penggunaan Desmos.
Siswa pasif dalam eksplorasi	Rancang aktivitas Desmos berbasis proyek atau tantangan visual yang menuntut partisipasi aktif siswa.

C. Microsoft Excel/Spreadsheet

Teknologi semakin berkembang pesat dan telah membawa dampak besar dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Salah satu alat yang paling banyak digunakan dalam pembelajaran adalah perangkat lunak spreadsheet seperti Microsoft Excel. Dalam konteks pendidikan matematika, Excel memiliki peran penting sebagai alat bantu yang memudahkan siswa untuk memvisualisasikan, menghitung, dan menganalisis data secara langsung. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Excel dalam

pembelajaran matematika, terutama pada materi seperti fungsi kuadrat dan ukuran pemusatan data, dapat meningkatkan pemahaman, pencapaian, dan retensi siswa (Ahumaraeze & Nlewedim 2024).

1. Manfaat Penggunaan Excel dalam Pembelajaran Matematika

a. Visualisasi Data dan Fungsi Matematika

Excel memungkinkan siswa untuk mengonversi data numerik ke dalam bentuk grafik atau diagram, seperti grafik fungsi kuadrat, histogram, dan diagram lingkaran. Dengan cara ini, siswa dapat melihat hubungan antara angka dan grafik secara langsung, yang meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep abstrak.

Misalnya, pada topik fungsi kuadrat, Excel memungkinkan siswa untuk menggambar grafik parabola dan melihat bagaimana perubahan nilai koefisien mempengaruhi bentuk dan posisi grafik tersebut. Ini memberikan pemahaman yang lebih baik daripada hanya belajar melalui rumus dan teori.

b. Penghitungan dan Aplikasi Rumus Matematika

Excel dilengkapi dengan berbagai fungsi matematis yang memungkinkan siswa untuk melakukan perhitungan dengan cepat dan akurat. Fungsi seperti SUM, AVERAGE, STDEV (deviasi standar), dan lainnya dapat digunakan untuk menghitung berbagai

ukuran pemusatan data (*mean*, median, modus) atau ukuran penyebaran (*range*, *variance*, deviasi standar).

Dalam pembelajaran statistik, misalnya, Excel memungkinkan siswa untuk menghitung ukuran pemusatan data secara otomatis dan menginterpretasikan hasilnya dengan mudah, tanpa harus melakukan perhitungan manual yang sering kali membingungkan bagi siswa.

c. Pembelajaran Interaktif dengan Umpan Balik Langsung

Siswa dapat bereksperimen dengan nilai-nilai dalam rumus Excel dan melihat bagaimana perubahan nilai tersebut mempengaruhi hasil perhitungan secara langsung. Hal ini memungkinkan mereka untuk belajar dengan cara yang lebih aktif dan eksploratif.

Sebagai contoh, saat mempelajari ukuran pemusatan data, siswa dapat mencoba mengubah angka dalam dataset dan langsung melihat bagaimana mean, median, atau modus berubah. Pembelajaran seperti ini membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih mendalam dan praktis.

d. Analisis Statistik yang Lebih Kompleks

Excel menyediakan berbagai alat untuk analisis statistik yang lebih kompleks, seperti analisis regresi,

uji hipotesis, dan pembuatan grafik. Alat ini sangat bermanfaat untuk siswa yang ingin mempelajari topik lebih lanjut dalam statistik atau analisis data.

Selain itu, Excel memungkinkan siswa untuk melakukan simulasi atau "*what-if*" scenarios, yang membantu mereka dalam memahami aplikasi praktis dari teori matematika yang dipelajari.

2. Dampak Positif Penggunaan Excel dalam Pembelajaran Matematika

a. Peningkatan Retensi Materi

Studi menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan Excel untuk pembelajaran matematika memiliki retensi materi yang lebih tinggi. Misalnya, dalam studi oleh Ahumaraeze dan Nlewedim (2024), ditemukan bahwa siswa yang diajarkan dengan menggunakan Excel untuk mengukur pemusatan data (*mean*, median, modus) memiliki retensi yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan menggunakan metode tradisional.

Pada topik yang lebih kompleks seperti fungsi kuadrat, penggunaan Excel membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep dasar dengan cara yang lebih praktis, yang berujung pada peningkatan pencapaian dan retensi mereka dalam jangka panjang.

b. Peningkatan Pencapaian dalam Topik Aljabar dan Fungsi

Dalam studi oleh Iji et al. (2022), penggunaan Excel dalam pembelajaran fungsi kuadrat menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pencapaian siswa. Siswa yang belajar menggunakan Excel lebih mampu memahami dan menerapkan konsep-konsep terkait, seperti identifikasi akar-akar fungsi kuadrat, titik potong grafik, serta konsep-konsep lainnya yang sulit dipahami melalui metode tradisional.

Excel memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan hubungan antara persamaan aljabar dan grafiknya, yang membantu mereka memahami topik-topik yang dianggap sulit, seperti faktorisasi dan menyelesaikan persamaan kuadrat.

c. Mengatasi Kesulitan dalam Pembelajaran Matematika

Banyak siswa yang merasa kesulitan dengan pembelajaran matematika karena sifatnya yang abstrak dan memerlukan pemahaman konsep-konsep yang mendalam. Dengan menggunakan Excel, pembelajaran menjadi lebih konkret dan visual, yang membuat siswa lebih mudah memahami topik-topik yang sebelumnya dianggap sulit.

Misalnya, dalam belajar tentang distribusi frekuensi atau data yang terkelompok, Excel mempermudah siswa untuk membuat tabel

distribusi frekuensi dan menghitung ukuran pemusatan data (*mean*, median, modus) dengan cepat dan tepat.

3. Implementasi Excel dalam Kelas Matematika

a. Fungsi Kuadrat dan Grafik

Menggunakan Excel untuk mengajarkan fungsi kuadrat sangat bermanfaat, terutama dalam hal visualisasi grafik parabola. Dengan memasukkan berbagai nilai untuk koefisien dalam persamaan kuadrat dan memplot grafiknya, siswa dapat melihat bagaimana bentuk parabola berubah ketika koefisien berubah. Ini membantu siswa dalam mengidentifikasi akar-akar persamaan dan memahami konsep simetri dalam grafik.

b. Statistik dan Ukuran Pemusatan Data

Dalam topik statistik, Excel memudahkan siswa untuk menghitung ukuran pemusatan data seperti mean, median, dan modus, serta menghitung penyebaran data seperti deviasi standar dan varians. Guru dapat memberikan latihan berupa dataset yang dapat diproses oleh siswa menggunakan Excel, sehingga mereka belajar melakukan analisis data secara langsung.

c. Pembuatan Tabel dan Grafik

Excel memudahkan siswa dalam membuat tabel dan grafik untuk menganalisis data. Misalnya, dalam

pembelajaran mengenai distribusi frekuensi atau analisis regresi, Excel memungkinkan siswa untuk menyusun data, mengkalkulasi statistik yang relevan, dan menghasilkan grafik yang dapat memvisualisasikan data dengan lebih jelas.

Penggunaan Microsoft Excel dalam pembelajaran matematika membawa banyak manfaat, baik dari segi pemahaman konsep matematika maupun retensi materi. Excel tidak hanya membantu siswa memvisualisasikan data dan grafik tetapi juga mempercepat dan mempermudah perhitungan matematika yang kompleks. Dengan kemampuannya yang serbaguna, Excel dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa, membuat mereka lebih terlibat dalam pembelajaran, dan meningkatkan hasil belajar mereka (Iji et al., 2022).

D. Wolfram Alpha

Wolfram Alpha adalah *platform* komputasi berbasis web yang menggabungkan kemampuan matematika, sains, dan teknologi dalam satu kesatuan. *Platform* ini dapat membantu siswa dan guru untuk menyelesaikan masalah matematika yang kompleks dengan cara yang cepat dan akurat. Salah satu fitur utamanya adalah kemampuannya untuk menyediakan solusi langkah demi langkah, memungkinkan siswa untuk mengikuti proses penyelesaian masalah secara rinci (Argianti & Andayani, 2021).

Wolfram Alpha sangat bermanfaat dalam pembelajaran matematika karena beberapa alasan berikut:

- a) Pemecahan Masalah yang Rumit: Siswa dapat menggunakan Wolfram Alpha untuk memecahkan soal matematika yang tidak praktis jika dilakukan secara manual. Dengan *platform* ini, siswa dapat menghemat waktu dan meningkatkan efisiensi dalam belajar.
- b) Visualisasi Grafik dan Konsep Matematika: Wolfram Alpha menyediakan visualisasi grafik yang membantu siswa memahami hubungan antara konsep-konsep matematika secara lebih jelas dan intuitif.
- c) Peningkatan Pemahaman Konsep: *Platform* ini memberikan penjelasan rinci tentang teori matematika dan aturan yang digunakan dalam proses penyelesaian masalah, sehingga membantu siswa dalam memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika abstrak.

1. Pendekatan STEM Berbantuan Wolfram Alpha dalam Pembelajaran Matematika

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) semakin diakui dalam dunia pendidikan karena kemampuannya untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam satu pembelajaran yang menyeluruh. Dengan pendekatan STEM, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga diajak untuk mengaplikasikan ilmu yang mereka

pelajari dalam situasi dunia nyata. Dalam konteks matematika, integrasi teknologi melalui Wolfram Alpha memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam.

2. Manfaat Pendekatan STEM dengan Wolfram Alpha:

- a. Peningkatan Motivasi Siswa: Penggunaan Wolfram Alpha dalam pembelajaran STEM terbukti meningkatkan motivasi siswa. Hal ini karena siswa dapat langsung melihat solusi dari soal yang mereka kerjakan, serta belajar secara mandiri tanpa harus bergantung sepenuhnya pada guru.
- b. Pengembangan Kemandirian Belajar: Siswa yang menggunakan Wolfram Alpha dapat belajar dengan lebih mandiri. Mereka dapat menjelajahi berbagai konsep dan solusi, yang memungkinkan mereka untuk menemukan pendekatan yang lebih efektif dalam menyelesaikan masalah.
- c. Kolaborasi dan Penyelesaian Masalah: Pembelajaran berbasis STEM mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, berbagi ide, dan saling menyelesaikan masalah. Wolfram Alpha menyediakan solusi dan langkah-langkah yang dapat diikuti oleh siswa untuk mencapai hasil yang lebih baik dalam kolaborasi.

3. Implementasi di Kelas:

Di dalam kelas, Wolfram Alpha diterapkan melalui Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang dirancang untuk

mengintegrasikan konsep-konsep STEM dalam pembelajaran matematika. Berikut adalah cara penerapan Wolfram Alpha dalam konteks pembelajaran berbantuan STEM:

- a. Identifikasi Masalah dan Pengumpulan Informasi:
Siswa diminta untuk mengidentifikasi masalah matematika yang akan diselesaikan. Wolfram Alpha berfungsi sebagai alat bantu untuk memverifikasi hasil dan memberikan informasi lebih lanjut tentang konsep yang terlibat dalam masalah tersebut.
- b. Penyelesaian Masalah dengan Langkah-langkah yang Rinci:
Dalam langkah ini, siswa menggunakan Wolfram Alpha untuk menyelesaikan soal matematika. Setiap langkah pemecahan masalah akan dijelaskan secara rinci, memungkinkan siswa untuk memahami proses dan tidak hanya hasil akhirnya.
- c. Diskusi dan Refleksi:
Setelah menggunakan Wolfram Alpha, siswa berdiskusi dalam kelompok untuk membahas solusi yang ditemukan. Mereka saling membandingkan cara yang digunakan dan berbagi pemahaman tentang solusi yang tepat.
- d. Revisi dan Penguatan Konsep:
Siswa diberi kesempatan untuk melakukan revisi pada jawaban mereka setelah mendapatkan umpan balik, baik dari teman sekelas maupun dari guru.

Langkah ini memastikan bahwa pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika menjadi lebih kuat.

4. Keefektifan Pembelajaran dengan Wolfram Alpha

Penelitian yang dilakukan oleh beberapa akademisi menunjukkan bahwa penggunaan Wolfram Alpha dalam pembelajaran matematika memberikan hasil yang sangat positif, baik dalam hal motivasi maupun pemahaman konsep. Salah satu temuan penting adalah bahwa siswa yang menggunakan Wolfram Alpha dalam pembelajaran matematika menunjukkan:

- a. Peningkatan Motivasi: Penggunaan Wolfram Alpha membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Siswa lebih termotivasi untuk menyelesaikan masalah matematika karena mereka dapat melihat hasil dan solusi secara langsung.
- b. Peningkatan Kemandirian Belajar: Dengan Wolfram Alpha, siswa tidak hanya bergantung pada guru, tetapi mereka juga belajar untuk mencari solusi secara mandiri. Ini mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan problem-solving siswa.

Wolfram Alpha adalah alat yang sangat efektif dalam mendukung pembelajaran matematika, terutama jika digunakan dalam pendekatan STEM. *Platform* ini tidak hanya mempermudah siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang kompleks, tetapi juga meningkatkan motivasi, kemandirian, dan keterampilan berpikir kritis

mereka. Oleh karena itu, disarankan untuk mengintegrasikan Wolfram Alpha dalam pembelajaran matematika untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menyenangkan, dan mendalam (Iskandar & Sugiyanti, 2019).

E. *Software* Matematika Lainnya

MATLAB (*Matrix Laboratory*) adalah perangkat lunak yang sangat berguna dalam pembelajaran matematika, terutama pada materi-materi yang membutuhkan komputasi dan visualisasi data, seperti matriks. Dengan keunggulannya dalam perhitungan numerik, visualisasi grafis, dan pemrograman, MATLAB menawarkan peluang besar untuk memperkaya pengalaman belajar siswa, khususnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif matematis.

1. Manfaat MATLAB dalam Pembelajaran Matematika

a. Visualisasi Konsep Abstrak

Salah satu tantangan terbesar dalam pembelajaran matematika adalah memahami konsep-konsep abstrak, seperti matriks. MATLAB memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan konsep-konsep ini dalam bentuk grafis yang mudah dipahami, sehingga membuat pembelajaran lebih nyata dan menarik.

b. Eksplorasi dan Eksperimen

Dengan menggunakan MATLAB, siswa dapat mengeksplorasi berbagai metode dalam menyelesaikan masalah matematika. Ini memberi

mereka kebebasan untuk mengembangkan solusi alternatif dan meningkatkan kreativitas mereka dalam memecahkan masalah. MATLAB menyediakan berbagai alat dan fungsi yang dapat membantu siswa mencoba pendekatan yang berbeda untuk mencapai hasil yang lebih baik.

c. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

Pendekatan pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) sangat efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Dengan menggunakan MATLAB, pembelajaran menjadi lebih interaktif karena siswa diberi kesempatan untuk memecahkan masalah dunia nyata menggunakan teknologi. Mereka dapat mengidentifikasi masalah, merancang solusi, dan mengeksplorasi berbagai cara untuk mencapai jawaban yang benar.

d. Kolaborasi dan Diskusi

Pembelajaran menggunakan MATLAB sering dilakukan dalam kelompok, yang memungkinkan siswa untuk berdiskusi dan berbagi ide. Dengan bekerja sama, mereka dapat belajar dari satu sama lain dan mengeksplorasi berbagai pendekatan dalam menyelesaikan soal. Kolaborasi ini sangat penting dalam membangun keterampilan komunikasi dan berpikir kritis.

2. Proses Pembelajaran dengan MATLAB

Proses pembelajaran dengan MATLAB dapat dimulai dengan memperkenalkan siswa pada masalah nyata yang dapat diselesaikan dengan menggunakan matriks, seperti pengolahan data, perhitungan dalam bidang fisika atau teknik, atau aplikasi lain yang relevan. Berikut adalah langkah-langkah yang umum dalam pembelajaran berbasis MATLAB:

a. Menyajikan Masalah

Guru memulai pembelajaran dengan memberikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang dapat dipecahkan menggunakan konsep matematika, khususnya matriks. Masalah ini menjadi pendorong untuk siswa berpikir kreatif dan mencari solusi.

b. Eksplorasi dengan MATLAB

Siswa bekerja dengan MATLAB untuk mengeksplorasi berbagai cara menyelesaikan masalah. Mereka menggunakan perangkat lunak untuk melakukan perhitungan, memvisualisasikan data, dan menguji berbagai metode untuk menyelesaikan permasalahan.

c. Kolaborasi dan Diskusi

Setelah siswa menyelesaikan eksperimen mereka, mereka diminta untuk berdiskusi dalam kelompok, mempresentasikan hasilnya, dan menjelaskan pemikiran di balik solusi yang mereka temukan.

Diskusi ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan argumentasi dan berpikir kritis.

d. Refleksi dan Penyimpulan

Pada akhir pembelajaran, siswa bersama guru merefleksikan hasil pembelajaran. Mereka menyimpulkan pengetahuan yang diperoleh, mengevaluasi berbagai solusi yang ditemukan, dan mendiskusikan bagaimana teknologi, seperti MATLAB, dapat membantu mereka dalam menyelesaikan masalah matematika.

3. Keunggulan Pembelajaran Berbasis MATLAB

a. Pembelajaran yang Lebih Interaktif

Dengan MATLAB, pembelajaran menjadi lebih interaktif. Siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi mereka aktif terlibat dalam proses pemecahan masalah. Ini membantu mereka mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep matematika.

b. Pengembangan Keterampilan Pemecahan Masalah

Salah satu aspek utama dari pembelajaran berbasis masalah adalah mengajarkan siswa bagaimana cara mengidentifikasi masalah, menganalisis situasi, dan menemukan solusi. Dengan menggunakan MATLAB, siswa belajar cara-cara baru untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks dengan cara yang sistematis dan terstruktur.

c. Meningkatkan Kreativitas dan Inovasi

Pembelajaran berbasis MATLAB menantang siswa untuk berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah. Mereka diberi kebebasan untuk mencoba berbagai solusi, yang dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk berpikir secara inovatif.

d. Penerapan dalam Dunia Nyata

Salah satu hal yang membedakan pembelajaran berbasis masalah dengan MATLAB adalah kemampuannya untuk menghubungkan teori matematika dengan aplikasi nyata. Siswa dapat melihat langsung bagaimana konsep matematika digunakan untuk menyelesaikan masalah yang relevan dalam kehidupan sehari-hari, seperti perhitungan dalam bidang ekonomi, teknik, atau sains.

Penggunaan MATLAB dalam pembelajaran matematika membawa banyak manfaat, terutama dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan menyediakan alat yang kuat untuk visualisasi dan eksperimen, MATLAB memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep matematika dengan lebih baik dan lebih mendalam. Selain itu, pembelajaran berbasis masalah yang dibantu oleh MATLAB membantu siswa untuk berpikir lebih kritis dan kreatif dalam menghadapi tantangan dunia nyata. Pembelajaran semacam ini tidak hanya meningkatkan pemahaman matematika mereka

tetapi juga mempersiapkan mereka untuk tantangan yang lebih besar di masa depan (Saefulloh et al., 2021).

BAB 5

PERANCANGAN MEDIA

PEMBELAJARAN BERBASIS TIK

Di era digital seperti sekarang, penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pendidikan semakin penting untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas proses belajar mengajar. Media interaktif berbasis TIK adalah salah satu contoh penerapan teknologi dalam pembelajaran yang memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan materi, sehingga mempercepat pemahaman dan meningkatkan keterlibatan mereka.

A. Tahapan Perancangan Media Interaktif

Perancangan media interaktif berbasis TIK dimulai dengan analisis kebutuhan pengguna. Setiap siswa memiliki karakteristik dan kebutuhan yang berbeda dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, media pembelajaran yang dikembangkan harus mampu mengakomodasi perbedaan-perbedaan ini, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa secara maksimal.

Sebagai contoh, pada pelajaran matematika yang sering dianggap sulit, terutama materi yang bersifat abstrak, siswa membutuhkan media berbasis TIK yang lebih

interaktif untuk memahami konsep-konsep tersebut. Penggunaan media interaktif berbasis TIK, seperti aplikasi pembelajaran berbasis Android, memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja. Fitur-fitur seperti animasi, simulasi, dan kuis dapat membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan lebih mudah dipahami.

Setelah menganalisis kebutuhan pengguna, langkah berikutnya adalah desain dan pengembangan media. Desain media interaktif harus memperhatikan aspek kemudahan penggunaan, serta memanfaatkan teknologi yang relevan dan efisien. Misalnya, aplikasi berbasis TIK yang memanfaatkan smartphone Android memungkinkan siswa untuk mengakses berbagai jenis materi dari video pembelajaran hingga latihan soal yang dapat diakses kapan saja (Setiadi & Effendi, 2022).

B. Peningkatan Keterlibatan Siswa melalui Media Pembelajaran Berbasis TIK

Siswa saat ini lebih cenderung menyukai pembelajaran yang menggabungkan teknologi dan interaktivitas. Penggunaan media berbasis TIK dalam pembelajaran tidak hanya menjadikan materi lebih mudah dipahami, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik. Sebagai contoh, media interaktif berbasis TIK seperti aplikasi edukasi atau pembelajaran berbasis game memberikan siswa kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan materi pelajaran, memungkinkan mereka belajar dengan cara yang lebih praktis dan menyenangkan.

Siswa yang sering merasa bosan dengan metode pembelajaran tradisional, seperti ceramah atau penjelasan satu arah, cenderung lebih terlibat ketika menggunakan media berbasis TIK yang lebih interaktif. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif berbasis TIK dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, yang pada gilirannya membantu mereka memahami materi dengan lebih baik dan lebih cepat.

Salah satu contoh adalah penggunaan media berbasis TIK dalam pembelajaran matematika. Siswa yang merasa kesulitan dengan materi abstrak seperti aljabar atau geometri, dapat lebih mudah memahaminya melalui simulasi visual atau animasi yang ditampilkan dalam aplikasi berbasis TIK. Dengan demikian, desain media pembelajaran harus mempertimbangkan tingkat pemahaman siswa dan menawarkan pendekatan yang sesuai (Chusniah, & Rayungsari, 2024).

C. Pemrograman dan Pembuatan Konten

Setelah desain media disusun, tahap selanjutnya adalah pemrograman dan pembuatan konten. Dalam pembuatan media interaktif berbasis TIK, pemrograman harus memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan mudah digunakan dan responsif. Proses ini melibatkan pengembangan aplikasi dengan antarmuka pengguna (UI) yang sederhana dan intuitif, sehingga siswa dapat mengakses materi tanpa hambatan.

Konten dalam media interaktif berbasis TIK harus bervariasi dan melibatkan berbagai jenis media, seperti video pembelajaran, audio, simulasi interaktif, dan kuis. Hal ini penting untuk menjaga keberagaman metode pembelajaran dan membantu siswa yang memiliki berbagai gaya belajar. Misalnya, aplikasi dapat menyediakan simulasi matematika yang memungkinkan siswa melihat bagaimana konsep-konsep matematika diterapkan dalam situasi dunia nyata. Selain itu, gamifikasi juga dapat diterapkan untuk meningkatkan motivasi belajar, dengan memberikan tantangan dan penghargaan untuk setiap pencapaian yang dilakukan siswa.

Melalui penggunaan media interaktif berbasis TIK, siswa dapat belajar secara mandiri dan mengakses materi pelajaran sesuai dengan kecepatan mereka sendiri. Fitur seperti pengingat belajar, latihan soal, dan pembahasan langsung akan membantu siswa untuk memantau kemajuan mereka dan memperbaiki kelemahan yang ada (Setiadi & Effendi, 2022).

D. Tahap Penyempurnaan Media Interaktif Berbasis TIK

Tahap terakhir dalam perancangan media interaktif berbasis TIK adalah penyempurnaan. Penyempurnaan ini penting untuk mengetahui sejauh mana media yang telah dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan siswa dan mendukung proses pembelajaran mereka. Penyempurnaan dapat dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik dari

siswa dan guru mengenai kemudahan penggunaan media, efektivitas dalam membantu siswa memahami materi, dan sejauh mana media tersebut memotivasi siswa untuk belajar.

Dalam proses penyempurnaan, pengujian fitur interaktivitas sangat penting. Fitur-fitur seperti kuis interaktif, latihan soal, atau forum diskusi yang memungkinkan siswa saling berbagi pengetahuan harus dinilai sejauh mana keberhasilannya dalam meningkatkan keterlibatan siswa. Selain itu, penyempurnaan teknis mengenai kecepatan akses dan fungsi aplikasi juga perlu dilakukan untuk memastikan bahwa media tersebut berfungsi dengan baik.

Setelah penyempurnaan dilakukan, pengembangan lebih lanjut dari media berbasis TIK mungkin diperlukan untuk memperbaiki kekurangan yang ada dan meningkatkan kualitas pengalaman belajar. Misalnya, peningkatan antarmuka aplikasi atau penambahan fitur-fitur baru yang lebih menarik dapat dilakukan berdasarkan hasil evaluasi.

Dengan mengikuti tahapan-tahapan tersebut, media interaktif berbasis TIK dapat menjadi alat yang sangat efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Penggunaan media berbasis TIK yang melibatkan siswa secara langsung dan memberikan mereka kesempatan untuk belajar secara mandiri akan meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman mereka terhadap materi. Dengan

demikian, media berbasis TIK merupakan inovasi yang sangat dibutuhkan dalam mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan (Chusniah, & Rayungsari, 2024).

BAB 6

STRATEGI INTEGRASI MEDIA TIK DALAM RPP MATEMATIKA

A. Model Pembelajaran Berbasis TIK

Model pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) adalah metode yang mengintegrasikan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan menarik. TIK dalam pendidikan bertujuan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif, dinamis, dan efisien. Pendekatan ini sangat relevan, terutama dalam mata pelajaran matematika, di mana konsep-konsep abstrak dapat disajikan dalam bentuk yang lebih konkret, memudahkan siswa dalam pemahaman materi.

1. Jenis Media yang Digunakan dalam Pembelajaran Berbasis TIK

Pembelajaran berbasis TIK menggunakan berbagai media yang memanfaatkan teknologi untuk mendukung proses belajar. Media ini terdiri dari dua kategori utama: perangkat keras dan perangkat lunak.

- a. Perangkat Keras (*Hardware*):
 - 1) Komputer dan Laptop: Sebagai alat utama dalam pengolahan data dan interaksi dengan aplikasi pembelajaran.
 - 2) LCD Proyektor dan Smartboard: Digunakan untuk menampilkan materi secara visual, membuat proses pembelajaran lebih menarik dan mudah diakses oleh seluruh siswa.
 - 3) Alat Multimedia Lainnya: Seperti speaker, mikrofon, dan kamera, yang mendukung pembelajaran berbasis audio-visual.
- b. Perangkat Lunak (*Software*):
 - GeoGebra, Cabri Geometri, dan MathLab: Aplikasi-aplikasi ini memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen matematis, menggambar grafik, atau memvisualisasikan konsep geometri dan aljabar yang abstrak.
 - Screencast-o-matic: Digunakan untuk merekam dan mempresentasikan tutorial, memberi siswa panduan langkah demi langkah dalam mempelajari konsep matematika.
- c. Internet:
 - *Platform Pembelajaran Online*: Seperti kursus daring dan forum diskusi yang memungkinkan siswa untuk mengakses materi pelajaran,

berinteraksi dengan sesama siswa dan pengajar, serta melakukan evaluasi mandiri.

- Aplikasi Pembelajaran Interaktif: Menyediakan simulasi dan latihan yang mendukung pemahaman siswa dalam berbagai topik pelajaran.

2. Keuntungan Pembelajaran Berbasis TIK

Pembelajaran berbasis TIK menawarkan berbagai manfaat yang dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran:

- a. Meningkatkan Motivasi Belajar: Dengan menggunakan media interaktif seperti simulasi atau aplikasi, siswa lebih tertarik dan terlibat dalam pembelajaran, yang dapat meningkatkan motivasi mereka untuk belajar.
- b. Pembelajaran yang Lebih Kontekstual: TIK memungkinkan penyajian materi pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan. Misalnya, materi yang sulit dipahami dapat disajikan dalam bentuk visual atau animasi, membuatnya lebih mudah dipahami oleh siswa.
- c. Kemandirian Siswa: TIK memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar secara mandiri. Melalui pembelajaran berbasis tutorial atau simulasi, siswa dapat bekerja pada materi sesuai dengan kecepatan dan minat mereka sendiri.

3. Tipe-Tipe Pembelajaran Berbasis TIK

Pembelajaran berbasis TIK dapat diterapkan dalam berbagai model yang mendukung kebutuhan belajar siswa. Beberapa tipe yang sering digunakan antara lain:

a. Model Pembelajaran Simulasi:

Pembelajaran berbasis simulasi menggunakan aplikasi seperti GeoGebra untuk menggambarkan konsep-konsep matematika secara visual. Misalnya, dalam geometri, siswa dapat memanipulasi objek untuk melihat bagaimana perubahan satu variabel mempengaruhi bentuk atau ukuran lainnya. Model ini membuat materi yang abstrak menjadi lebih nyata dan mudah dipahami.

b. Model Pembelajaran Tutorial:

Model ini mengandalkan teknologi untuk memberikan instruksi dan bimbingan kepada siswa melalui media seperti screencast. Siswa dapat belajar mandiri dengan mengikuti tutorial yang menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah atau konsep-konsep tertentu dalam mata pelajaran. Ini sangat mendukung pembelajaran berbasis kemandirian.

4. Dampak Pembelajaran Berbasis TIK terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Siswa

Pembelajaran berbasis TIK terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar dan motivasi siswa. Teknologi tidak hanya membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan tetapi juga membantu siswa untuk

memahami materi dengan cara yang lebih langsung dan konkret. Simulasi dan aplikasi interaktif memberi siswa kesempatan untuk bereksperimen dan belajar melalui pengalaman, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Siswa yang belajar melalui pendekatan berbasis TIK cenderung memiliki keterlibatan yang lebih tinggi dalam proses pembelajaran dan menunjukkan peningkatan dalam prestasi akademis mereka. Hal ini tidak hanya mencakup peningkatan kemampuan kognitif, tetapi juga perubahan positif dalam sikap dan motivasi mereka terhadap mata pelajaran yang diajarkan.

Pembelajaran berbasis TIK adalah salah satu inovasi penting dalam dunia pendidikan. Dengan memanfaatkan teknologi, pembelajaran menjadi lebih interaktif, efisien, dan menarik. Dalam konteks matematika, TIK membantu menyajikan konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret, mempermudah pemahaman siswa. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, penting bagi institusi pendidikan untuk menyediakan fasilitas yang memadai dan mendukung penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran.

Dengan pendekatan yang tepat dan dukungan dari seluruh pihak, pembelajaran berbasis TIK dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa, menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, dan mempersiapkan siswa untuk

menghadapi tantangan di dunia yang semakin digital ini (Supratman et al., 2019).

B. Contoh Integrasi Media TIK dalam RPP

Integrasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Matematika sangat penting untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Salah satu cara untuk mencapainya adalah dengan memanfaatkan TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), yang menyatukan pengetahuan tentang konten, pedagogi, dan teknologi dalam desain pembelajaran. TPACK memungkinkan guru untuk merancang pembelajaran yang memanfaatkan teknologi secara optimal sesuai dengan materi yang diajarkan (Dilson et al., 2020).

Langkah Integrasi TIK dalam RPP Matematika

1. Pemilihan Peralatan TIK:

Dalam RPP, guru perlu memilih peralatan TIK yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan fasilitas yang tersedia. Misalnya, penggunaan kalkulator grafis atau *software* matematika seperti GeoGebra untuk topik geometri. Pemilihan alat ini harus mempertimbangkan kesesuaian dengan materi dan kemudahan penggunaan.

2. Penggunaan Sumber Belajar Digital:

Guru dapat mencari sumber belajar melalui internet seperti e-book, video, atau animasi untuk

mendukung materi pembelajaran. Misalnya, menggunakan video YouTube untuk menjelaskan konsep matematika atau mengakses materi interaktif dari Rumah Belajar.

3. Desain Pembelajaran Berbasis TIK:

Dalam desain pembelajaran yang terintegrasi TIK, guru harus memilih jenis media pembelajaran yang tepat, seperti menggunakan PowerPoint atau *software* lain untuk presentasi materi yang interaktif dan menarik. Integrasi teknologi ini juga membantu guru untuk memanfaatkan strategi pedagogi yang tepat.

4. Pendekatan yang Digunakan:

Dalam penerapan TIK, dua pendekatan yang dapat digunakan adalah:

- a. Pendekatan Ideal: Di mana guru menentukan topik dan tujuan pembelajaran terlebih dahulu, kemudian memilih TIK yang sesuai untuk mencapai tujuan tersebut.
- b. Pendekatan *Software*: Mengidentifikasi perangkat TIK yang dapat mendukung pembelajaran berdasarkan kesiapan fasilitas dan kemampuan siswa.

Integrasi TIK dalam RPP Matematika membantu guru untuk merancang pembelajaran yang lebih dinamis dan interaktif (Aminah et al., 2020). Dengan menggunakan pendekatan TPACK, guru dapat menggabungkan

pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi dengan lebih efektif, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa. Adopsi TIK memungkinkan pembelajaran matematika tidak hanya lebih menarik tetapi juga lebih mudah dipahami melalui berbagai media digital.

Berikut adalah contoh Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Matematika dengan integrasi TIK menggunakan pendekatan TPACK:

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Mata Pelajaran: Matematika

Kelas/Semester: VIII/1

Topik: Geometri – **Sifat-Sifat Bangun Datar**

Alokasi Waktu: 2 x 40 menit

I. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat memahami dan menjelaskan sifat-sifat bangun datar seperti persegi panjang, segitiga, dan lingkaran.
2. Siswa dapat menghitung luas dan keliling bangun datar berdasarkan rumus yang benar.
3. Siswa dapat menggunakan aplikasi GeoGebra untuk menggambar bangun datar dan mengukur panjang sisi serta sudut.

II. Materi Pembelajaran

1. **Bangun Datar:**
 - Persegi panjang

- Segitiga
- Lingkaran

2. **Sifat-sifat:**

- Sifat-sifat sisi, sudut, dan diagonal

3. **Rumus:**

- Luas dan keliling persegi panjang
- Luas dan keliling segitiga
- Luas dan keliling lingkaran

III. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Diskusi Kelompok
3. Praktik dengan aplikasi TIK

IV. Langkah-Langkah Pembelajaran

A. Pendahuluan (10 menit)

1. Menyapa siswa dan memberikan apersepsi mengenai pentingnya mempelajari geometri dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini dan menginformasikan bahwa akan menggunakan aplikasi GeoGebra untuk mendalami sifat-sifat bangun datar.

3. Memutar video singkat mengenai aplikasi GeoGebra dan bagaimana alat ini digunakan untuk menggambar bangun datar.

B. Kegiatan Inti (60 menit)

1. Mengamati (15 menit)
 - Guru menunjukkan contoh bangun datar pada papan tulis.
 - Siswa diminta untuk mengamati gambar-gambar bangun datar yang sudah disiapkan (menggunakan proyektor).
 - Siswa diharapkan mencatat sifat-sifat bangun datar pada tabel yang disediakan.
2. Menanya (10 menit)
 - Guru memberikan pertanyaan kepada siswa mengenai sifat-sifat setiap bangun datar, seperti "Apa yang membedakan persegi panjang dengan segitiga?".
 - Siswa menjawab dan berdiskusi dengan teman sebayanya.
3. Mengeksplorasi (15 menit)
 - Siswa dibagi menjadi kelompok kecil dan diberi tugas untuk menggambar masing-masing bangun datar (persegi panjang, segitiga, lingkaran) menggunakan aplikasi GeoGebra.

- Setiap kelompok mengukur panjang sisi dan sudut menggunakan alat yang tersedia di GeoGebra.
4. Mengasosiasi (10 menit)
- Setiap kelompok mempresentasikan hasil gambar dan pengukuran mereka menggunakan GeoGebra di depan kelas.
 - Diskusi mengenai perbedaan sifat-sifat bangun datar berdasarkan hasil pengukuran dan gambar yang telah dibuat.

C. Penutupan (10 menit)

1. Guru memberikan kesimpulan mengenai sifat-sifat bangun datar dan rumus untuk menghitung luas dan kelilingnya.
2. Memberikan tugas rumah untuk menghitung luas dan keliling berbagai bangun datar dengan menggunakan rumus yang telah dipelajari.
3. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dipahami.

V. Penilaian

1. Penilaian Kognitif: Tes tertulis untuk mengukur pemahaman siswa mengenai sifat-sifat bangun datar dan penerapan rumus.
2. Penilaian Psikomotorik: Penilaian terhadap kemampuan siswa dalam menggunakan aplikasi

GeoGebra untuk menggambar dan mengukur bangun datar.

3. Penilaian Afektif: Observasi terhadap kerjasama dalam kelompok selama kegiatan praktikum.

VI. Sumber Belajar

1. Buku teks Matematika Kelas VIII
2. GeoGebra (aplikasi untuk menggambar bangun datar)
3. Video tutorial penggunaan GeoGebra (YouTube)
4. Portal Rumah Belajar untuk materi tambahan

VII. Refleksi

- Evaluasi terhadap penggunaan GeoGebra sebagai alat bantu pembelajaran.
- Apakah siswa merasa lebih mudah memahami sifat-sifat bangun datar dengan menggunakan aplikasi TIK?

Dengan menggunakan RPP ini, guru dapat mengintegrasikan TIK secara efektif dalam pembelajaran Matematika, memanfaatkan aplikasi seperti GeoGebra untuk menggambar dan mengukur bangun datar, serta mendukung pemahaman siswa melalui aktivitas interaktif.

C. Evaluasi dan Refleksi Pembelajaran Berbasis TIK

Evaluasi dalam pembelajaran merupakan suatu proses sistematis yang bertujuan untuk menentukan kualitas atau keberhasilan suatu program pendidikan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam konteks pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), evaluasi tidak hanya berfokus pada hasil akhir peserta didik, tetapi juga mencakup efektivitas media dan strategi pembelajaran yang digunakan.

Kegiatan evaluasi terhadap media pembelajaran memiliki karakteristik sebagai berikut: pertama, merupakan proses yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan pada setiap tahap pengembangan media; kedua, bertujuan untuk memperoleh data dan informasi yang akurat guna mendukung proses pengambilan keputusan; dan ketiga, berfungsi untuk mengetahui sejauh mana media pembelajaran telah berhasil mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya.

Dalam pelaksanaan evaluasi media berbasis TIK, terdapat beberapa prinsip penting yang perlu diperhatikan, antara lain:

1. Komunikasi yang Efektif

Media pembelajaran harus dapat menjadi saluran yang efektif dalam menyampaikan pesan dari pendidik kepada peserta didik. Oleh karena itu,

evaluasi perlu menilai apakah media tersebut mampu menciptakan komunikasi yang aktif, interaktif, dan mendorong partisipasi siswa.

2. Ketepatan dan Kebenaran Konten

Evaluasi harus memastikan bahwa isi dari media pembelajaran bebas dari kesalahan konsep atau informasi yang menyesatkan. Sebaik dan semenarik apa pun tampilan media, kesalahan konten dapat menjadikan media tidak layak digunakan.

3. Aspek Praktis

Media pembelajaran yang baik harus mempertimbangkan faktor-faktor kepraktisan seperti kemudahan penggunaan, portabilitas, kesesuaian dengan fasilitas kelas, keamanan, daya tahan, serta kemudahan dalam perawatan.

4. Kesesuaian dengan Peserta Didik

Media harus sesuai dengan karakteristik, kemampuan, dan kebutuhan peserta didik. Selain itu, keberadaan tenaga fasilitator yang mampu mengoperasikan dan memanfaatkan media juga menjadi pertimbangan penting.

Dalam evaluasi media pembelajaran, kategori media yang umum dikaji antara lain:

a. Media Audio

Merupakan media pembelajaran berbasis suara, seperti rekaman suara dalam format MP3, CD-ROM, atau kaset audio.

b. Media Video

Merupakan gabungan antara elemen visual dan audio yang dikemas dalam format seperti DVD, VCD, atau video daring (*streaming*).

c. Media Multimedia

Kombinasi antara teks, gambar, animasi, audio, dan video dalam satu kesatuan utuh yang biasanya disajikan dalam bentuk interaktif melalui komputer atau internet.

Evaluasi terhadap media pembelajaran hendaknya dilakukan oleh tim evaluator yang terdiri dari para ahli dan pengguna. Adapun jenis evaluator dan kualifikasinya antara lain:

1) Ahli Materi (*Subject Matter Experts*)

- a. Pendidikan minimal S1 dalam bidang terkait
- b. Pengalaman minimal 5 tahun
- c. Tidak terlibat dalam produksi media
- d. Bersedia secara tertulis sebagai evaluator

2) Ahli Desain Pembelajaran (*Instructional Design Experts*)

- a. Latar belakang di bidang teknologi pembelajaran atau desain sistem pendidikan
- b. Memiliki pengalaman profesional dalam desain kurikulum minimal 5 tahun

3) Ahli Media dan Komunikasi Visual

- a. Lulusan bidang komunikasi visual atau desain
- b. Pengalaman dalam bidang media pendidikan minimal 5 tahun
- c. Memiliki wawasan tentang penggunaan media dalam konteks pendidikan

4) Guru atau Pengguna Media

- a. Telah menggunakan media pembelajaran selama minimal 5 tahun
- b. Tidak terlibat dalam pembuatan media yang dievaluasi
- c. Memiliki pengalaman langsung dalam penerapan media di kelas

Selain evaluasi formal, refleksi juga menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran berbasis TIK. Refleksi memungkinkan guru maupun siswa untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan media dari pengalaman langsung selama proses belajar mengajar berlangsung. Melalui refleksi, dapat diidentifikasi aspek-aspek yang perlu ditingkatkan, diperbaiki, atau dikembangkan lebih lanjut agar pembelajaran menjadi lebih optimal (Hutauruk et al., 2022).

Evaluasi terhadap media pembelajaran merupakan tahap penting dalam proses pengembangan perangkat pembelajaran, khususnya media berbasis Teknologi

Informasi dan Komunikasi (TIK). Tujuan utama dari evaluasi ini adalah untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan tidak hanya layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran, tetapi juga mampu memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian tujuan pembelajaran dan hasil belajar peserta didik.

Menurut Warsita (2019), evaluasi media pembelajaran memiliki beberapa tujuan utama, antara lain:

1. Menentukan efektivitas media pembelajaran dalam mendukung kegiatan belajar-mengajar.
2. Mengidentifikasi kebutuhan perbaikan dan peningkatan kualitas media, baik dari segi konten maupun desain.
3. Menentukan efisiensi biaya (*cost-effective*) dalam penggunaan media berdasarkan hasil belajar yang dicapai.
4. Menyeleksi media pembelajaran yang tepat dan sesuai untuk digunakan dalam konteks kelas tertentu.
5. Menilai ketepatan isi pelajaran yang disajikan melalui media, apakah telah sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan peserta didik.
6. Mengukur kontribusi nyata media terhadap hasil belajar, bukan sekadar bentuk presentasi semata.

7. Mengetahui sikap dan persepsi siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan.

Evaluasi kualitas media pembelajaran dapat ditinjau dari dua aspek utama, yaitu aspek materi dan aspek media itu sendiri. Untuk menilai kualitas tersebut, Warsita (2019) mengusulkan tiga kriteria utama, yaitu kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis.

a. Kualitas Isi dan Tujuan

Aspek ini mencakup penilaian terhadap akurasi dan relevansi konten yang disampaikan oleh media. Beberapa indikator penilaiannya meliputi:

- Ketepatan isi dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.
- Kepentingan konten bagi siswa dan keterkaitannya dengan dunia nyata.
- Kelengkapan materi dan penyajiannya yang menyeluruh.
- Keseimbangan informasi, tidak berat sebelah atau cenderung menyimpang.
- Daya tarik (*interest*) terhadap peserta didik untuk memperhatikan isi.
- Keadilan, seperti tidak mengandung bias gender, etnis, atau sosial.

- Kesesuaian dengan kondisi dan latar belakang siswa, termasuk tingkat kemampuan dan karakteristik peserta didik.

b. Kualitas Pembelajaran

Media pembelajaran harus mampu mendukung proses belajar aktif dan bermakna. Kriteria dalam aspek ini meliputi:

- Pemberian kesempatan belajar yang optimal.
- Adanya *scaffolding* atau bantuan belajar yang sesuai.
- Kemampuan media dalam memotivasi siswa untuk belajar mandiri.
- Fleksibilitas dalam penggunaan media untuk berbagai gaya belajar.
- Keterkaitan dengan program pembelajaran lain, termasuk integrasi lintas mata pelajaran.
- Kualitas evaluasi dan tes yang disertakan dalam media.
- Dampak positif terhadap hasil belajar siswa, baik dalam ranah kognitif, afektif, maupun psikomotor.
- Dampak bagi guru dan proses pembelajaran, seperti efisiensi waktu dan peningkatan kualitas interaksi belajar.

c. Kualitas Teknis

Aspek teknis menilai dari segi tampilan, kemudahan penggunaan, dan pengelolaan media, dengan indikator sebagai berikut:

- Keterbacaan teks dan tampilan visual yang jelas dan menarik.
- Kemudahan penggunaan (*user-friendly*) bagi guru dan siswa.
- Kualitas tampilan grafis, animasi, dan video yang digunakan.
- Penanganan interaksi pengguna, misalnya bagaimana media merespons jawaban siswa.
- Pengelolaan program, termasuk navigasi dan logika kerja sistem.
- Pendokumentasian dan panduan penggunaan yang jelas dan mudah dipahami.

Selain itu, uji prototipe media merupakan bagian penting dari proses penilaian. Tahapan ini bertujuan untuk:

- Menguji efektivitas media pembelajaran secara langsung pada siswa sasaran.
- Menilai cost-effectiveness, yaitu keseimbangan antara biaya pengembangan dengan hasil belajar yang diperoleh.

- Mengetahui kontribusi nyata media terhadap hasil belajar, bukan hanya berdasarkan teori.
- Mengevaluasi kesesuaian isi pelajaran yang disampaikan melalui media tertentu.
- Mengukur respons dan kepuasan peserta didik terhadap penggunaan media tersebut dalam kegiatan belajar.

BAB 7

STUDI KASUS DAN *BEST PRACTICE*

A. Praktik Guru dalam Menggunakan Media TIK

Penggunaan media TIK dalam pembelajaran matematika tidak hanya melibatkan aplikasi dan alat digital, tetapi juga mengharuskan guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam setiap aspek pengajaran mereka. Guru yang berhasil dalam menggunakan media TIK biasanya memilih aplikasi atau perangkat yang mendukung tujuan pembelajaran dan relevansi materi yang disampaikan. Salah satu aplikasi populer yang sering digunakan dalam pembelajaran matematika adalah GeoGebra, yang memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan konsep geometri dan aljabar secara interaktif. Dalam pembelajaran geometri, misalnya, siswa dapat membuat bentuk-bentuk dua dimensi dan tiga dimensi serta memanipulasi objek tersebut untuk memahami sifat-sifat geometris lebih baik.

Guru juga memanfaatkan Desmos, aplikasi grafis berbasis web yang memungkinkan siswa menggambar grafik fungsi matematika dan melakukan analisis terhadap perubahannya dengan bantuan slider yang interaktif.

Penggunaan aplikasi-aplikasi ini mendukung proses pembelajaran yang lebih praktis dan visual, mengurangi keterbatasan dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak. Selain itu, pengajaran yang berbasis TIK juga mendorong pendekatan yang lebih fleksibel, di mana guru dapat mengadaptasi materi secara *real-time* untuk memenuhi kebutuhan siswa yang berbeda-beda.

Namun, implementasi media TIK tidak hanya bergantung pada perangkat yang digunakan. Guru perlu memiliki kompetensi digital yang baik, yang mencakup keterampilan teknis dalam mengoperasikan perangkat serta kemampuan untuk menyusun pembelajaran berbasis TIK dengan tujuan yang jelas. Oleh karena itu, pelatihan berkelanjutan sangat dibutuhkan agar guru dapat memanfaatkan teknologi dengan cara yang mendukung pembelajaran yang bermakna. Guru yang terbiasa menggunakan TIK cenderung lebih mampu merancang pengalaman belajar yang lebih menarik, yang mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa (Islami & Dafit, 2023).

B. Kelebihan dan Tantangan Penggunaan Media TIK

Penggunaan media TIK dalam pembelajaran matematika menawarkan sejumlah kelebihan yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satunya adalah kemampuan untuk memperlihatkan konsep-konsep matematika yang sulit secara visual dan interaktif. Seperti

yang telah disebutkan sebelumnya, aplikasi seperti GeoGebra dan Desmos memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan grafik dan bentuk matematis, sehingga mereka dapat lebih memahami hubungan antar elemen dalam matematika. Hal ini membantu siswa mengatasi tantangan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak dan kompleks.

Media TIK juga meningkatkan motivasi belajar. Siswa cenderung lebih tertarik dengan penggunaan teknologi dalam kelas, apalagi jika dibandingkan dengan pembelajaran tradisional yang lebih monoton. Media TIK menyediakan latihan interaktif, simulasi, dan permainan edukatif yang mendorong siswa untuk aktif belajar. Kemampuan untuk memvisualisasikan materi serta melakukan latihan langsung memberi siswa pengalaman belajar yang lebih mendalam.

Di balik semua kelebihan tersebut, tantangan utama dalam implementasi TIK adalah kesiapan infrastruktur. Banyak sekolah yang belum memiliki perangkat keras dan koneksi internet yang memadai untuk mendukung pembelajaran berbasis TIK. Selain itu, kesiapan guru dalam mengoperasikan teknologi juga menjadi masalah. Banyak guru yang merasa kesulitan dalam menggunakan perangkat digital karena kurangnya pelatihan atau pemahaman teknis. Oleh karena itu, penting bagi lembaga pendidikan untuk menyediakan fasilitas dan pelatihan yang cukup agar penggunaan TIK dapat dioptimalkan. Selain itu, harus ada dukungan dari pemerintah untuk meningkatkan

aksesibilitas teknologi di seluruh sekolah, terutama di daerah terpencil yang seringkali memiliki keterbatasan dalam akses internet dan perangkat keras (Dimiyati et al., 2023).

C. Refleksi Penggunaan Media TIK di Kelas

Refleksi terhadap penggunaan media TIK dalam kelas sangat penting dilakukan untuk menilai sejauh mana media tersebut berkontribusi terhadap pencapaian tujuan pembelajaran. Dalam refleksi ini, guru perlu melakukan evaluasi menyeluruh terhadap pengalaman belajar yang telah terjadi, baik dari sisi keterlibatan siswa, pencapaian hasil belajar, maupun pengelolaan waktu yang efisien. Guru yang secara aktif menggunakan media TIK harus mengevaluasi apakah aplikasi yang digunakan benar-benar efektif dalam memfasilitasi pemahaman konsep matematika. Hal ini dapat dilakukan dengan mengumpulkan umpan balik dari siswa dan melakukan penilaian berbasis kompetensi yang lebih mendalam.

Salah satu contoh refleksi yang penting adalah penilaian terhadap efektivitas aplikasi yang digunakan dalam kelas. Guru dapat menggunakan data hasil tes, keaktifan siswa dalam mengikuti materi, dan kemajuan siswa selama pembelajaran sebagai indikator keberhasilan. Jika ditemukan bahwa suatu aplikasi tidak memberikan hasil yang diharapkan, guru dapat mempertimbangkan untuk mengganti atau mengadaptasi metode pengajaran dengan menggunakan aplikasi atau alat yang lebih sesuai.

Selain itu, pengelolaan kelas juga harus menjadi bahan refleksi, terutama mengenai bagaimana media TIK mempengaruhi interaksi antara siswa dengan siswa, serta siswa dengan guru.

Refleksi ini juga membantu guru untuk mengetahui apakah penggunaan TIK telah menumbuhkan kemandirian siswa dalam belajar, atau sebaliknya, apakah mereka menjadi lebih bergantung pada teknologi untuk memahami materi. Refleksi berbasis pengalaman langsung ini akan memberi gambaran yang jelas tentang kelebihan dan kekurangan dalam implementasi media TIK, serta bagaimana pembelajaran dapat ditingkatkan di masa depan. Berdasarkan refleksi ini, guru dapat melakukan penyesuaian strategi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran TIK di kelas (Fahmi, 2022).

BAB 8

INOVASI DAN TREN MASA DEPAN

A. Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran Matematika

Di tengah arus perubahan global yang pesat, pemanfaatan teknologi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah menjadi fokus strategis dalam modernisasi sistem pendidikan. AI tidak hanya menjadi simbol kemajuan teknologi, tetapi juga menjelma sebagai mitra yang tangguh dan transformatif dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih adaptif, personal, dan efektif (Casal-Otero et al., 2023). Kehadiran AI dalam konteks pembelajaran, khususnya matematika, memungkinkan integrasi pendekatan yang disesuaikan dengan beragam kebutuhan, gaya belajar, dan kemampuan individu di setiap fase kehidupan.

Sebagai sebuah instrumen strategis, AI memiliki potensi besar untuk membentuk lingkungan belajar yang memotivasi, kolaboratif, dan berkualitas tinggi. Menurut Zhang et al. (2023), AI mampu memberikan dukungan yang presisi bagi proses belajar-mengajar melalui fitur adaptif yang dapat menyesuaikan materi dengan kemampuan dan perkembangan peserta didik. Dalam pandangan Heintz (2021), penting untuk mengintegrasikan pengajaran dan

pemahaman tentang AI sejak jenjang pendidikan dasar agar peserta didik tidak hanya menjadi pengguna pasif, tetapi juga produsen dan pengembang teknologi tersebut.

Dalam pembelajaran matematika, AI dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola dalam data numerik yang kompleks, menyusun strategi penyelesaian masalah, hingga mempercepat proses penelitian dan inovasi dalam bidang ilmu pasti (Nada, 2023). AI memungkinkan penggunaan model prediktif dan algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*) yang membantu guru memetakan kesulitan belajar, serta memberikan intervensi yang tepat sasaran. Secara nyata, teknologi ini tidak hanya meningkatkan hasil kognitif siswa, tetapi juga mendorong perkembangan afektif seperti minat, sikap positif, dan keterlibatan emosional terhadap pembelajaran matematika (Xianfang et al., 2021).

Manfaat AI di bidang pendidikan tak terbatas pada peningkatan kemampuan berhitung semata. Sejumlah penelitian menyebutkan bahwa penerapan AI juga mendukung perkembangan keterampilan berbicara, mendengar, membaca, dan menulis, serta memperkaya variasi metode dan media pembelajaran yang menarik dan relevan (Diva & Purwaningrum, 2023). Teknologi seperti pengolahan bahasa alami, jaringan syaraf tiruan, hingga sistem rekomendasi cerdas menjadi bagian integral dari pembelajaran berbasis AI yang mendekati cara kerja kognitif otak manusia (Baker et al., 2019).

Namun demikian, perlu disadari bahwa AI bukan tanpa tantangan. Salah satu dilema yang muncul adalah potensi penurunan daya juang dan kemandirian belajar peserta didik, karena terlalu mengandalkan sistem otomatis dalam menyelesaikan tugas-tugas akademik (Meiliawati et al., 2024). Dalam jangka panjang, ini dapat mempengaruhi etika belajar dan pembentukan karakter yang selama ini menjadi esensi pendidikan. Lebih jauh, penggunaan AI yang tidak disertai dengan pengawasan dan pendekatan humanistik juga berisiko mengurangi kualitas interaksi sosial antara guru dan siswa, serta antarsiswa itu sendiri.

Menurut Aziz et al. (2023), penerapan AI dalam pendidikan, termasuk dalam pembelajaran matematika, perlu diimbangi dengan kebijakan dan praktik pendidikan karakter yang tetap memberi ruang bagi interaksi sosial, diskusi tatap muka, dan pengembangan keterampilan interpersonal. AI seharusnya dilihat sebagai alat bantu untuk mengoptimalkan pembelajaran, bukan menggantikan peran sentral guru sebagai fasilitator nilai, empati, dan etika belajar.

Sejalan dengan Sinaga (2024), integrasi AI dalam pembelajaran matematika harus diarahkan untuk menyesuaikan materi dengan pola belajar unik setiap peserta didik, menciptakan konten pengajaran yang lebih efektif, dan menyediakan evaluasi formatif secara *real-time*. Dengan demikian, AI dapat menjadi jembatan menuju pendidikan yang lebih inklusif, responsif, dan berorientasi

masa depan, tanpa kehilangan esensi kemanusiaan yang menjadi ruh pendidikan.

B. Gamifikasi dan *Game-Based Learning*

Pendidikan di era digital saat ini mengalami transformasi besar seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi. Salah satu inovasi yang semakin populer adalah penggunaan gamifikasi dan pembelajaran berbasis game (*Game-Based Learning*) untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Gamifikasi mengacu pada penerapan elemen-elemen permainan dalam kegiatan pembelajaran untuk memotivasi siswa, sementara pembelajaran berbasis game menggunakan permainan sebagai alat untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Kedua pendekatan ini semakin banyak diterapkan di berbagai tingkat pendidikan, terutama di mata pelajaran yang dianggap menantang, seperti matematika.

1. Pengertian Gamifikasi dalam Pembelajaran

Gamifikasi adalah penggunaan elemen-elemen permainan, seperti poin, level, tantangan, dan penghargaan, dalam konteks non-game untuk mendorong keterlibatan dan motivasi siswa. Dalam dunia pendidikan, gamifikasi bertujuan untuk membuat proses belajar lebih menyenangkan dan menarik. Sebagai contoh, aplikasi seperti Kahoot! dan Quizizz menjadi pilihan populer yang diterapkan dalam gamifikasi pembelajaran. Melalui aplikasi ini, siswa dapat mengikuti kuis interaktif yang dirancang

oleh guru, di mana mereka diberi poin berdasarkan kecepatan dan akurasi jawaban mereka. Proses ini tidak hanya melibatkan siswa dalam permainan, tetapi juga memotivasi mereka untuk lebih aktif dalam belajar.

2. *Game-Based Learning* dalam Pendidikan

Berbeda dengan gamifikasi, pembelajaran berbasis game (*Game-Based Learning*) menggunakan permainan digital sebagai alat utama untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam model ini, siswa tidak hanya terlibat dalam permainan untuk hiburan, tetapi juga untuk memahami dan mempelajari materi pelajaran. *Game-Based Learning* dapat berbentuk permainan yang didesain khusus untuk menyampaikan konsep-konsep pendidikan. Misalnya, permainan matematika yang mengharuskan siswa memecahkan soal-soal tertentu untuk melanjutkan ke level berikutnya. Pendekatan ini berfokus pada pembelajaran yang terintegrasi dengan permainan, sehingga siswa merasa terlibat dan tertantang untuk memahami materi dengan cara yang lebih menyenangkan.

3. Manfaat Gamifikasi dan *Game-Based Learning* dalam Pembelajaran

a. Peningkatan Motivasi Siswa:

Gamifikasi dan *Game-Based Learning* memiliki potensi besar untuk meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Penggunaan elemen-elemen permainan seperti poin, level, dan penghargaan membuat siswa merasa lebih tertantang untuk

mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Ketika siswa diberi kesempatan untuk memperoleh poin atau mencapai level tertentu, mereka merasa lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan mendorong siswa untuk berpartisipasi lebih aktif, terutama dalam mata pelajaran yang lebih menantang seperti matematika.

- b. Pembelajaran yang Menyenangkan dan Interaktif:
Keuntungan utama dari gamifikasi dan *Game-Based Learning* adalah kemampuan mereka untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan. Dengan mengintegrasikan elemen permainan, pembelajaran menjadi lebih dinamis dan interaktif. Siswa yang terlibat dalam permainan cenderung tidak merasa bosan dengan materi pembelajaran karena mereka belajar melalui cara yang lebih kreatif dan menyenangkan. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga menjadikan pembelajaran lebih menarik dan kurang monoton.
- c. Meningkatkan Kolaborasi dan Kompetisi Sehat:
Selain meningkatkan keterlibatan individu, gamifikasi dan *Game-Based Learning* juga mendorong kolaborasi antar siswa. Banyak aplikasi gamifikasi memungkinkan siswa untuk bekerja dalam kelompok, menyelesaikan tantangan bersama, dan berbagi pengetahuan untuk mencapai tujuan

tertentu. Ini menciptakan suasana yang mendukung kerjasama tim. Di sisi lain, kompetisi sehat juga muncul ketika siswa berlomba-lomba mengumpulkan poin atau mencapai level tertinggi. Persaingan yang bersifat positif ini mendorong siswa untuk belajar lebih giat dan lebih bersemangat dalam mengatasi tantangan pembelajaran.

d. Meningkatkan Keterlibatan dan Konsentrasi:

Keterlibatan siswa adalah salah satu faktor kunci dalam efektivitas pembelajaran. Gamifikasi dan *Game-Based Learning* mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, terutama pada mata pelajaran yang dianggap sulit atau membosankan. Elemen permainan, seperti kuis dan tantangan, membuat siswa lebih fokus dan termotivasi untuk menyelesaikan tugas. Sebagai hasilnya, mereka menjadi lebih konsentrasi dalam menyerap materi pembelajaran dan lebih antusias dalam mengikuti pelajaran.

Studi Nurjannah et al. (2021) mengungkapkan bahwa penerapan gamifikasi, khususnya dengan menggunakan aplikasi seperti Kahoot! dan Quizizz, dapat membawa perubahan positif dalam hasil belajar siswa. Aplikasi-aplikasi ini tidak hanya membuat pembelajaran menjadi lebih menarik tetapi juga mampu mengurangi kejenuhan yang sering dialami siswa dalam metode pembelajaran konvensional. Dengan menggunakan gamifikasi, siswa

menjadi lebih bersemangat dan lebih termotivasi untuk mengikuti pembelajaran.

Studi oleh Irnawati et al. (2024) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis gamifikasi dapat meningkatkan motivasi belajar siswa hingga lebih dari 13% dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional. Dalam studi ini, aplikasi seperti Kahoot!, Live Worksheet, dan Quizizz digunakan untuk menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa merasa lebih antusias dan terlibat aktif dalam pembelajaran matematika, terutama dengan adanya elemen permainan yang menyenangkan dan tantangan berbasis permainan.

Gamifikasi dan *Game-Based Learning* terbukti memiliki dampak yang signifikan dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Dengan menggunakan aplikasi seperti Kahoot! dan Quizizz dalam proses pembelajaran, siswa menjadi lebih termotivasi, terlibat, dan antusias dalam menyelesaikan tugas-tugas belajar. Metode ini juga membantu menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan, yang pada akhirnya mendorong siswa untuk mencapai hasil yang lebih baik. Oleh karena itu, penerapan gamifikasi dan pembelajaran berbasis game harus semakin diperluas di lingkungan pendidikan, khususnya untuk mata pelajaran yang membutuhkan keterlibatan tinggi seperti matematika.

C. *Big Data* dan Pembelajaran Adaptif

Dalam era digital saat ini, integrasi *big data* dan pembelajaran adaptif telah membuka peluang besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Pembelajaran adaptif, yang memanfaatkan teknologi dan data besar, memungkinkan pengalaman belajar yang dipersonalisasi sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan preferensi setiap siswa. Sistem ini didorong oleh kemajuan teknologi seperti Kecerdasan Buatan (AI) dan algoritma pembelajaran mesin yang mampu mengolah dan menganalisis data secara efisien. Berikut ini adalah pengembangan lebih lanjut mengenai bagaimana *Big data* dan pembelajaran adaptif dapat diterapkan untuk meningkatkan hasil pendidikan.

1. Konsep Pembelajaran Adaptif

Pembelajaran adaptif merupakan suatu pendekatan yang menyesuaikan materi pelajaran dengan kebutuhan individu siswa, yang diperoleh melalui analisis data yang dikumpulkan dari aktivitas belajar mereka. Melalui pendekatan ini, setiap siswa mendapatkan jalur pembelajaran yang disesuaikan dengan kecepatan dan gaya belajar mereka, sehingga meningkatkan kemungkinan pemahaman yang lebih dalam terhadap materi yang diajarkan.

- a. Pengalaman Belajar yang Dipersonalisasi:
Pembelajaran adaptif memungkinkan pengajaran yang lebih fleksibel, di mana siswa diberikan materi sesuai dengan tingkat kemampuan mereka. Sebagai

contoh, bagi siswa yang kesulitan pada topik tertentu, sistem akan memberikan latihan tambahan atau materi pengayaan yang lebih mudah dimengerti sebelum melanjutkan ke topik berikutnya.

- b. Pemberian Umpan Balik *Real-time*: Pembelajaran adaptif menyediakan umpan balik instan berdasarkan respons siswa, memungkinkan mereka untuk segera mengetahui kesalahan yang mereka buat dan memperbaikinya. Umpan balik yang cepat ini dapat mempercepat proses pembelajaran dan mencegah kesalahan berulang.

2. Peran *Big Data* dalam Pembelajaran Adaptif

Big data, yang mengacu pada jumlah besar data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk interaksi siswa dengan konten pembelajaran, memainkan peran utama dalam mendukung sistem pembelajaran adaptif.

- a. Pengumpulan Data: Data besar yang dikumpulkan dari berbagai *platform* pembelajaran, seperti waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan tugas, hasil ujian, dan pola interaksi siswa dengan materi pembelajaran, digunakan untuk memetakan progres siswa.
- b. Analisis Data untuk Personalisasi Pembelajaran: Algoritma pembelajaran mesin yang diterapkan dalam pembelajaran adaptif memungkinkan sistem untuk menganalisis data ini dan menyesuaikan materi pelajaran dengan cara yang paling efektif bagi

masing-masing siswa. Dengan menggunakan *big data*, sistem dapat memprediksi area yang menjadi kesulitan bagi siswa dan menyediakan konten yang lebih sesuai dengan kebutuhan mereka.

- c. Pemantauan Perkembangan Siswa: Dengan memanfaatkan *big data*, guru atau sistem pembelajaran dapat melacak perkembangan siswa dalam waktu nyata. Ini memungkinkan intervensi yang lebih cepat jika siswa menunjukkan tanda-tanda kesulitan atau jika mereka mengalami stagnasi dalam pemahaman materi.

3. Keuntungan Pembelajaran Adaptif Berbasis AI dan *Big Data*

Pembelajaran adaptif berbasis AI dan *big data* memberikan berbagai keuntungan yang signifikan dalam dunia pendidikan:

- a. Personalisasi Pengalaman Belajar
Pembelajaran adaptif dapat mempersonalisasi pengalaman belajar siswa dengan mengubah cara mereka menerima materi berdasarkan kebutuhan individu. Hal ini mengurangi hambatan yang sering kali ditemui dalam model pembelajaran tradisional yang menerapkan metode satu ukuran untuk semua.
- b. Peningkatan Keterlibatan Siswa
Pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa meningkatkan keterlibatan mereka. Mereka merasa lebih dihargai karena sistem secara langsung

menyesuaikan pembelajaran dengan kemampuan dan minat mereka. Dengan demikian, siswa tidak merasa terpaksa mengikuti materi yang tidak sesuai dengan tingkat kemampuan mereka.

- c. **Penguatan Pemahaman pada Materi Sulit**
Pembelajaran adaptif memungkinkan siswa untuk memperoleh pengulangan atau latihan tambahan pada materi yang sulit, memperkuat pemahaman mereka sebelum melanjutkan ke topik yang lebih kompleks. Pendekatan ini meningkatkan efektivitas penguasaan konsep-konsep yang dianggap sulit.
- d. **Fleksibilitas dalam Waktu Belajar**
Siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri tanpa tekanan untuk mengikuti ritme kelas. Ini sangat bermanfaat bagi siswa yang mungkin membutuhkan waktu lebih banyak untuk memahami materi atau bagi mereka yang ingin melaju lebih cepat.

4. Tantangan dan Kendala dalam Implementasi Pembelajaran Adaptif

Meskipun menawarkan banyak manfaat, penerapan pembelajaran adaptif berbasis AI dan *big data* juga dihadapkan pada beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk memastikan efektivitasnya:

- a. **Ketergantungan pada Teknologi**
Pembelajaran adaptif sangat bergantung pada infrastruktur teknologi yang memadai, termasuk

perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat menangani volume data yang besar serta akses internet yang stabil. Di banyak daerah, ketergantungan ini bisa menjadi kendala utama, mengingat infrastruktur teknologi yang terbatas.

b. Keterbatasan Akses dan Infrastruktur

Tantangan lainnya adalah kurangnya akses terhadap teknologi bagi sebagian besar siswa. Tidak semua siswa memiliki perangkat yang dibutuhkan atau akses internet yang cukup untuk memanfaatkan sepenuhnya pembelajaran berbasis teknologi.

c. Peran Guru dalam Pembelajaran Adaptif

Meskipun sistem adaptif berbasis AI dapat melakukan banyak hal, peran guru tetap sangat penting dalam membimbing siswa. Guru harus dilatih untuk memahami dan memanfaatkan sistem ini secara efektif agar dapat mengoptimalkan pembelajaran siswa. Selain itu, keterlibatan guru dalam memonitor kemajuan siswa juga sangat penting (Putra et al., 2024).

5. Langkah-Langkah Implementasi Pembelajaran Adaptif

Untuk memaksimalkan manfaat pembelajaran adaptif, berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil dalam implementasinya:

a. Analisis Kebutuhan Siswa: Mengidentifikasi karakteristik dan preferensi belajar siswa agar

sistem adaptif dapat menyesuaikan pengalaman belajar mereka dengan tepat.

- b. Integrasi Teknologi: Memastikan infrastruktur teknologi yang memadai untuk mendukung penggunaan *big data* dan AI dalam pembelajaran.
- c. Pengembangan Konten Berkualitas: Menyediakan materi ajar yang relevan dan mudah disesuaikan dengan kebutuhan siswa, didukung oleh alat pembelajaran yang berbasis data.
- d. Pelatihan Guru: Melakukan pelatihan untuk guru agar mereka dapat menggunakan teknologi ini secara efektif dan membantu siswa dalam proses adaptif.

Pembelajaran adaptif berbasis *big data* dan AI menjanjikan perubahan signifikan dalam cara pendidikan dilaksanakan di era digital. Dengan menggunakan data besar untuk menyesuaikan materi sesuai kebutuhan siswa, pembelajaran menjadi lebih personal, efektif, dan menyenangkan. Meskipun ada tantangan terkait infrastruktur dan keterlibatan guru, langkah-langkah implementasi yang tepat dapat membantu mengatasi hambatan ini, meningkatkan pengalaman belajar siswa, dan mendukung pencapaian akademik mereka secara lebih optimal (Sappaile et al., 2024).

D. Tantangan Etis dan Kesiapan Digital Guru

1. Tantangan Etis dalam Penggunaan Teknologi Digital oleh Guru

- a. Kesulitan dalam Menyediakan Fasilitas Teknologi
Guru mengalami kesulitan besar dalam menyediakan fasilitas teknologi yang merata di seluruh kelas. Beberapa kelas tidak memiliki akses ke alat-alat pembelajaran digital seperti LCD, TV, atau smart TV. Hal ini menyebabkan ketimpangan dalam penyediaan teknologi pendidikan yang seharusnya bisa memfasilitasi proses belajar mengajar secara efektif dan efisien. Keterbatasan fasilitas ini menimbulkan tantangan etis dalam memberikan kesempatan yang setara bagi semua siswa dalam menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi.
- b. Pemilihan Aplikasi yang Tidak Sesuai
Pemilihan aplikasi yang tidak cocok dengan materi ajar menjadi tantangan penting. Dalam beberapa kasus, guru merasa kesulitan menyesuaikan aplikasi pembelajaran dengan materi matematika yang diajarkan. Ketidaksesuaian aplikasi dengan materi dapat mengurangi efektivitas pembelajaran dan menghambat pencapaian tujuan pendidikan. Hal ini berpotensi merugikan siswa karena mereka tidak mendapatkan pemahaman yang optimal.

- c. Kurangnya Pengetahuan tentang Aplikasi
Guru yang tidak memiliki pemahaman mendalam tentang berbagai aplikasi teknologi pendidikan, seperti GeoGebra atau aplikasi matematika lainnya, seringkali merasa kesulitan dalam merancang media pembelajaran yang efektif. Minimnya pelatihan mengenai aplikasi-aplikasi baru ini menambah tantangan etis terkait dengan kualitas pengajaran yang dapat diberikan kepada siswa.
- d. Manajemen Waktu yang Tidak Efektif
Guru juga menghadapi kesulitan dalam mengelola waktu antara mengajar dan memenuhi kewajiban administratif. Banyak waktu yang digunakan untuk tugas administrasi, sehingga guru kesulitan merancang pembelajaran berbasis teknologi yang membutuhkan perhatian lebih. Keterbatasan waktu ini mengarah pada penurunan kualitas pembelajaran dan menciptakan ketimpangan dalam penerapan teknologi yang maksimal.

2. Kesiapan Digital Guru

- a. Keterbatasan Keterampilan Digital
Kesiapan digital guru menjadi salah satu masalah utama dalam adopsi teknologi dalam pembelajaran. Guru sering kali merasa kurang terampil dalam menggunakan berbagai aplikasi pembelajaran berbasis teknologi. Hal ini menjadi hambatan dalam mengoptimalkan penggunaan media digital untuk

memperkaya proses pembelajaran. Oleh karena itu, pelatihan dan peningkatan keterampilan digital sangat diperlukan untuk mendukung kesiapan guru.

b. Adaptasi dengan Teknologi Pendidikan

Guru harus mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan teknologi yang sangat cepat. Mereka dituntut untuk memanfaatkan berbagai jenis media pembelajaran yang didukung oleh teknologi, seperti aplikasi berbasis Android, multimedia, atau *software* khusus untuk pembelajaran matematika. Adaptasi ini membutuhkan waktu dan usaha yang signifikan agar teknologi bisa diterapkan dengan baik di dalam kelas.

c. Pengembangan Media Pembelajaran Digital

Kesiapan digital guru juga terlihat dari kemampuan mereka dalam merancang media pembelajaran berbasis teknologi. Guru harus memiliki keterampilan untuk merancang media yang menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Banyak guru merasa kesulitan dalam hal ini karena kurangnya pemahaman tentang berbagai alat dan aplikasi yang bisa digunakan dalam pembelajaran.

d. Pendidikan dan Pelatihan Berkelanjutan

Untuk meningkatkan kesiapan digital, guru perlu mengikuti pelatihan berkelanjutan mengenai pemanfaatan teknologi dalam pendidikan. Pendidikan ini harus dirancang sesuai dengan

kebutuhan praktis guru di lapangan, sehingga mereka bisa memanfaatkan teknologi secara optimal dalam meningkatkan kualitas pengajaran (Pratiwi & Dewi, 2024).

BAB 9

PENUTUP

A. Kesimpulan tentang Pentingnya Media Pembelajaran Matematika Berbasis TIK

Media pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah menjadi elemen penting dalam transformasi pendidikan matematika di era digital. Penggunaan TIK dalam pembelajaran tidak hanya memperkaya sumber belajar dan metode penyampaian materi, tetapi juga mengubah paradigma belajar dari yang bersifat pasif menjadi aktif, kolaboratif, dan mandiri.

Dalam pembelajaran matematika, media TIK terbukti mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak seperti grafik fungsi, aljabar, geometri, dan statistika melalui animasi, simulasi, dan interaktivitas digital. Hal ini sangat membantu peserta didik dalam memahami materi secara lebih konkret dan aplikatif, terutama bagi mereka yang memiliki gaya belajar visual dan kinestetik.

Berbagai bentuk media seperti GeoGebra, Desmos, spreadsheet (Excel/Google Sheets), LMS, augmented reality (AR), virtual reality (VR), serta multimedia interaktif telah memberikan kontribusi besar dalam mendukung pembelajaran yang fleksibel, adaptif, dan berpusat pada

peserta didik. Selain itu, media ini juga sejalan dengan penguatan kompetensi abad 21 seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (4C).

Namun, keberhasilan pemanfaatan media TIK sangat bergantung pada kesiapan guru, infrastruktur sekolah, dan perencanaan pembelajaran yang tepat. Oleh karena itu, integrasi TIK dalam pembelajaran matematika tidak bisa dilakukan secara sporadis, melainkan harus dirancang secara sistematis melalui analisis kebutuhan, desain media, uji kelayakan, serta evaluasi hasil pembelajaran.

Dengan demikian, media pembelajaran matematika berbasis TIK bukan sekadar pelengkap, melainkan kebutuhan esensial dalam mewujudkan pendidikan yang relevan dengan tantangan dan perkembangan zaman. Investasi dalam pengembangan dan pemanfaatan media ini menjadi langkah strategis untuk menciptakan pembelajaran matematika yang efektif, inovatif, dan bermakna.

B. Strategi Pengembangan Media TIK Lebih Lanjut

Sebagai tindak lanjut dari pentingnya pemanfaatan media pembelajaran matematika berbasis TIK, beberapa strategi berikut dapat dijadikan acuan bagi pengembangan lebih lanjut, baik oleh pendidik, pengembang media, maupun institusi pendidikan:

1. Penguatan Kompetensi Digital Guru

Pelatihan intensif dan berkelanjutan perlu diberikan

kepada guru untuk meningkatkan literasi digital, keterampilan desain media, serta kemampuan pedagogik dalam mengintegrasikan TIK secara efektif dalam pembelajaran matematika. Program pelatihan hendaknya tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga menyentuh aspek pedagogi digital.

2. Kolaborasi antara Guru dan Pengembang Media

Diperlukan sinergi antara guru, desainer pembelajaran, dan pengembang aplikasi untuk menciptakan media TIK yang relevan dengan kebutuhan kurikulum dan karakteristik peserta didik. Kolaborasi ini juga dapat melahirkan inovasi media yang kontekstual dan aplikatif.

3. Penelitian dan Evaluasi Berkala

Penggunaan media TIK dalam pembelajaran perlu dievaluasi secara berkala untuk mengukur efektivitasnya terhadap pencapaian kompetensi siswa. Penelitian tindakan kelas, studi eksperimental, maupun kajian kualitatif dapat digunakan untuk mengembangkan pendekatan yang lebih baik.

4. Pengembangan Media TIK Berbasis Kearifan Lokal

Pengembangan media yang mengangkat konteks lokal dan budaya peserta didik dapat meningkatkan relevansi dan kebermaknaan pembelajaran matematika. Hal ini juga berperan dalam memperkuat identitas dan nilai-nilai lokal dalam proses pendidikan digital.

5. Peningkatan Infrastruktur Digital Sekolah

Pemerintah dan lembaga pendidikan perlu menyediakan sarana dan prasarana yang memadai, seperti perangkat komputer, jaringan internet stabil, dan akses terhadap perangkat lunak pendidikan. Ketersediaan infrastruktur akan menentukan sejauh mana media TIK dapat diterapkan secara merata.

6. Pengembangan Media untuk Pembelajaran Inklusif

Media TIK harus dirancang agar ramah bagi semua peserta didik, termasuk mereka yang memiliki kebutuhan khusus. Desain universal (*universal design for learning*) harus diupayakan agar aksesibilitas dan keadilan belajar dapat diwujudkan.

7. Integrasi dengan Kurikulum Merdeka dan Profil Pelajar Pancasila

Pengembangan media harus selaras dengan arah kebijakan Kurikulum Merdeka dan tujuan Profil Pelajar Pancasila, seperti pembelajaran berbasis proyek, reflektif, serta peningkatan keterampilan abad 21.

Dengan langkah-langkah strategis ini, diharapkan pengembangan dan pemanfaatan media pembelajaran matematika berbasis TIK dapat semakin optimal, berkelanjutan, dan berdampak langsung pada kualitas pendidikan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahumaraeze, O. U., & Nlewedim, C. E. (2024). Improving Students' Retention in Mathematics Using Excel Spreadsheet *Software* Package in Port Harcourt, Nigeria. *Journal of Instructional Mathematics*, 5(2), 121-135. <https://doi.org/10.37640/jim.v5i2.2147>
- Aminah, N., Waluya, S. B., & Rochmad. (2020). Integrasi Teknologi dalam Pengajaran Matematika. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 87-100.
- Amirotu, I. (2023). *Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Proses Pembelajaran Matematika di Sekolah*. PMAT UAD.
- Argianti, A., & Andayani, S. (2021). Keefektifan pendekatan STEM berbantuan Wolfram Alpha pada pembelajaran matematika ditinjau dari motivasi dan kemandirian belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(2), 217-230. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i2.35263>
- Arthana, M. P. (2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis video animasi untuk meningkatkan HOTS dan keterampilan abad 21 siswa sekolah dasar. *Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran (JRIP)*, 1(1), 10-22.
- Aziz, A., et al. (2023). Pendidikan Karakter dan Teknologi Digital dalam Era AI.

- Baker, R.S., et al. (2019). Artificial Intelligence and Human Cognition: The Future of Learning Tools.
- Casal-Otero, L., et al. (2023). AI in Educational Ecosystems: Transforming Teaching and Learning.
- Daniyati, A., et al. (2023). Konsep Dasar Media Pembelajaran. *Jurnal Sains dan Riset*, 15(2), 45–58.
- Dilson, Noviardi, Suhery, L., Asnur, H., Yunita, R., & Arimadona, S. (2020). Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru MTsN 1 Kota Payakumbuh dalam Pengembangan Media Pembelajaran Terintegrasi TIK. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 385-395.
- Dimiyati, A., Muin, A., & Azkia, N. F. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Digital terhadap Hasil Belajar Matematika: Meta Analisis. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(5), 1873–1886.
- Diva, A., & Purwaningrum, D. (2023). Pengaruh Kecerdasan Buatan terhadap Keterampilan Literasi Siswa.
- Fahmi, J. N. (2022). Pembelajaran Matematika Menggunakan Media Jaring-Jaring Timbul di SDN Janten. *Jurnal Ide Guru*, 5(1), 13–16.
- Hakim, R. N., Suhendra, M., & Arifin, M. Z. (2025). Exploring the role of Desmos in mathematics learning: A quantitative descriptive study. *Jurnal Gammath*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13540>

- Haptanti, F. S. (2024). Peran Media Pembelajaran dalam Pendidikan Bahasa Indonesia. *JoLLA Journal of Language, Literature, and Arts*, 4(9), 972–980.
- Hasibuan, N. A., & Yahfizam. (2024). Pembelajaran berbasis proyek menggunakan *software* matematika GeoGebra terhadap kemampuan komputasi siswa. *Katalis Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, 1(2), 01-10.
- Heintz, F. (2021). AI Education in Primary Schools: Urgency and Opportunities.
- Hodijah, P. N. H., Lestari, W., & Djeni, D. (2025). Pengaruh Penggunaan Learning Management System (LMS) Sevimaedlink Terhadap Kamandirian Belajar Dan Kemampuan Berfikir Kreatif. *Jurnal Derivat*, 12(2), 188-198.
- Hutauruk, A. F., Subakti, H., Simarmata, J., Soputra, D., Lestari, H., Al Haddar, G., Da'i, M., Purba, S., Khalik, M. F., & Cahyaningrum, V. D. (2022). *Media pembelajaran dan TIK*. Yayasan Kita Menulis.
- Hwang, G. J., et al. (2020). Roles of AI in Mathematical Problem Solving and Decision Making.
- Jala, W. (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Visual dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa di Kelas IV SD Inpres Maulafa. *Refleksi: Jurnal Pendidikan*, 13(1), 149-160.

- Iji, C. O., Abakpa, B. O., Agbo-Egwu, A. O., & Takor, D. I. (2022). Utilizing Microsoft Excel Spreadsheet Technology to Improve Senior Secondary School Students' Achievement and Retention in Quadratic Function in Nigeria Education. *International Journal on Teaching and Learning Mathematics*, 5(1), 1-14. <https://doi.org/10.18860/ijtlm.v5i1.18292>
- Irnawati, D.R., Makmur, A., & Istiyowati, L.S. (2024). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Gamifikasi terhadap Motivasi Belajar Matematika Pasca Pandemi Covid-19. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(1), 82-88.
- Iskandar, A., Winata, W., Haluti, F., Kurdi, M. S., Sitompul, P. H. S., Kurdi, M. S., Nurhayati, S., Hasanah, M., & Arisa, M. F. (2023). *Peran teknologi dalam dunia pendidikan*. Sulawesi: Cendekiawan Inovasi Digital Indonesia.
- Iskandar, B. M., Purnomo, D., & Sugiyanti, S. (2019). Pengembangan lembar kegiatan siswa berbantu Wolfram Alpha untuk meningkatkan hasil belajar pokok materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 211-216.
- Islami, I., & Dafit, F. (2023). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi di Kelas V SDN 83 Pekanbaru. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(3), 1049–1059.
- Khalisa Nada. (2023). Pemanfaatan AI dalam Analisis Data Matematika Kompleks.

- Mashuri, S. (2019). *Media pembelajaran matematika*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Meiliawati, R., et al. (2024). Etika Belajar dan Dampak Kecanduan Teknologi pada Siswa.
- Netriwati & Lena, M. S. (2017). *Media Pembelajaran Matematika*. Lampung: Permata Net.
- Nurjannah, A., Kaswar, A.B., & Kasim, E.W. (2021). Efektivitas Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal MathEdu*, 4(2), 189-193. <https://doi.org/10.2621/9832>
- Pratiwi, W., & Dewi, H. (2024). Kesulitan Guru dalam Menggunakan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Digital. *Jurnal Kependidikan Media*, 13(2), 1-7.
- Putra, R. A., Siregar, W., & Gusmaneli, G. (2024). Model Pembelajaran Adaptif: Untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran di Era Digital. *Jurnal Inspirasi Pendidikan (ALFIHRIS)*, 2(3), 1-9.
- Putri, M. G. (2022). *Penggunaan Media Audio Visual pada Pembelajaran Matematika Kelas V SD IT Cahaya Permata Lampung Timur*. Skripsi Universitas Islam Negeri Metro.
- Putri, A. K., Diplan, Enjeli, Yulianti, I., & Itasni, K. (2025). Pengembangan multimedia interaktif pembelajaran matematika di kelas III SDN 5 Menteng Kota

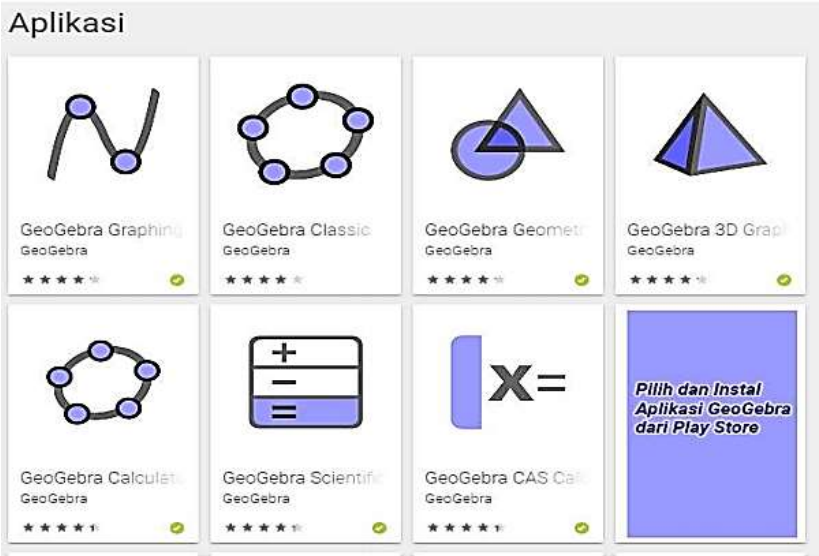
- Palangkaraya. *Elementary School Teacher Journal*, 8(1), 31–45.
- Rusman (2012). *Pembelajaran Berbasis TIK*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Saefulloh, Y. A., Sunaryo, Y., & Zakiah, N. E. (2021). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan *Software* Matlab. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 2(3), 95-102.
- Samsudin & Junaidin. (2021). Prinsip-prinsip dan model desain dalam pembelajaran. *Jurnal Studi Pendidikan, FITRAH*, 12(1), 66–68.
- Sappaile, B. I., Judijanto, L., & Rukimin, (2024). Analisis Pengaruh Pembelajaran Adaptif Berbasis Kecerdasan Buatan terhadap Pencapaian Akademik Siswa Sekolah Menengah Atas di Era Digital. *Jurnal Pendidikan West Science*, 2(1), 25-31
- Sebsibe, A. S., & Abdella, N. M. (2025). *The effect of GeoGebra integrated instruction on students' learning of the quadratic function concept* [Preprint]. F1000Research, 14, 671. <https://doi.org/10.12688/f1000research.163113.1>
- Sinaga, R. (2024). Model AI dalam Pembelajaran Matematika Adaptif.
- Subarkah, M. R., Raharjo, H., Abdul Haqq, A., & Mafatikhah, P. (2025). Pengembangan bahan ajar matematika

- berbasis multimedia interaktif terhadap prestasi belajar peserta didik dalam materi fungsi. *Journal of Mathematics Learning Innovation (JMLI)*, 4(1), 23–36.
<https://doi.org/10.35905/jmlipare.v4i1.13053>
- Sudianto, S. (2023). Implikasi Media Audio Visual dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(2), 45-56.
- Supratman, A., Rakhmasari, R., & Apyaman, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis TIK Terhadap Hasil Belajar Matematika dan Motivasi Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Analisa*, 5(1), 41-50.
- Sutopo, A.H. (2023) Metaverse Dalam Pendidikan. Topazart.
- Warsita, B. (2019) 'Evaluasi Media Pembelajaran Sebagai Pengendalian Kualitas', *Jurnal Teknodik*, pp. 092–101.
Available at:
<https://doi.org/10.32550/teknodik.v17i4.581>.
- Xianfang, S., et al. (2021). Students' Engagement and Emotional Growth Through AI-based Mathematics Learning.
- Yusron, A., Rahayu, A.H., & Kurniasari, R. (2023). Pengaruh Media Augmented Reality (AR) terhadap Pemahaman Konsep Matematis Materi Bangun Ruang. *Jurnal Pendidikan Vokasi Raflesia*, 3(2), 79-85.
- Yusuf, S., & Suhadi. (2020). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

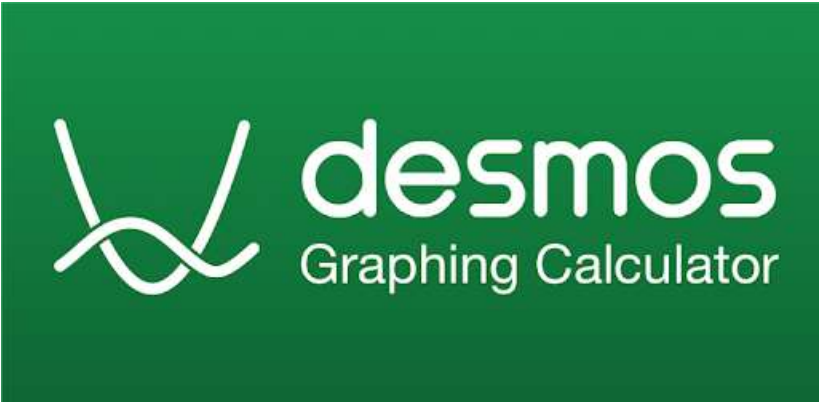
- Zahranisa, et al. (2023). Media Pembelajaran: Alat untuk Mempermudah Proses Belajar Mengajar. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(1), 35–47.
- Zakaria, Z. et al. (2023) 'Menyiapkan Siswa untuk Karir Masa Depan Melalui Pendidikan Berbasis Teknologi: Meninjau Peran Penting Kecerdasan Buatan', *Journal on Education*, 5(4), pp. 14141– 14155.
- Zhang, H., et al. (2023). AI-Powered Personalized Learning in Mathematics Education.

LAMPIRAN

Contoh-contoh aplikasi media pembelajaran matematika

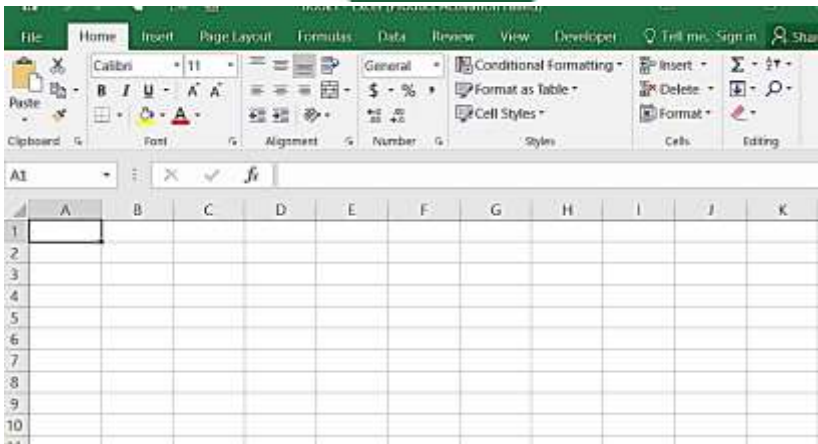


Gambar 1. Aplikasi GeoGebra
(Sumber: Hasibuan & Yahfizam, 2024)





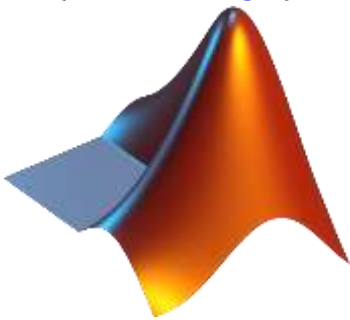
Gambar 2. Aplikasi Desmos

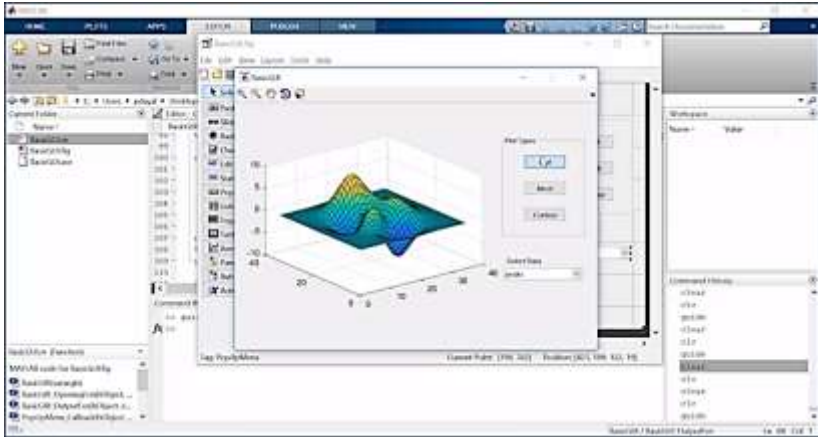


Gambar 3. Aplikasi Microsoft excel/spreadsheet



Gambar 4. Aplikasi WolframAlpha
(Sumber: [images](#))





Gambar 5. Aplikasi MATLAB

(Sumber: [content](#))

GLOSARIUM

AR (Augmented Reality)

Teknologi yang menggabungkan objek dunia nyata dengan objek virtual melalui perangkat digital, memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan imersif.

Big data

Kumpulan data dalam jumlah besar yang dapat dianalisis untuk mengungkap pola, tren, dan hubungan yang berguna dalam pengambilan keputusan.

Desmos

Aplikasi matematika berbasis web yang menyediakan alat untuk menggambar grafik dan melakukan perhitungan matematika secara interaktif.

Edukasi Berbasis TIK

Pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi sebagai alat untuk meningkatkan efektivitas dan aksesibilitas pendidikan.

Evaluasi Pembelajaran

Proses untuk menilai pemahaman dan kemajuan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran, yang dapat dilakukan melalui kuis, tugas, atau ujian.

Gamifikasi

Penggunaan elemen-elemen permainan dalam konteks non-game, seperti pembelajaran, untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa.

GeoGebra

Software matematika yang memungkinkan visualisasi konsep matematika melalui grafik dan animasi interaktif.

HOTS (*Higher Order Thinking Skills*)

Keterampilan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan analisis, evaluasi, dan kreasi, serta kemampuan untuk menghubungkan informasi yang sudah dipahami dengan konteks baru.

LMS (*Learning Management System*)

Platform berbasis web yang digunakan untuk mengelola dan memantau proses pembelajaran secara daring, memberikan materi ajar, penugasan, serta evaluasi bagi siswa.

Media Audio

Media yang menyampaikan informasi melalui suara, seperti rekaman audio, radio, atau podcast, untuk mendukung pembelajaran.

Media Pembelajaran

Alat bantu yang digunakan untuk menyampaikan pesan dalam proses belajar mengajar, baik berbentuk fisik, visual, audio, maupun digital.

Media Visual

Media pembelajaran yang menggunakan elemen visual seperti gambar, grafik, dan diagram untuk menyampaikan informasi kepada siswa.

Multimedia Interaktif

Media yang menggabungkan berbagai bentuk informasi seperti teks, gambar, suara, animasi, dan video, yang memungkinkan interaksi langsung antara pengguna dan sistem.

Perancangan Pembelajaran

Proses merencanakan dan menyusun pengalaman belajar yang terstruktur dengan tujuan untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan.

Perangkat Lunak Pembelajaran

Software yang digunakan untuk mendukung pembelajaran, termasuk aplikasi yang digunakan untuk latihan, tutorial, dan simulasi.

Prinsip Desain Media

Pedoman yang digunakan untuk merancang media pembelajaran yang efektif, termasuk prinsip-prinsip seperti kesederhanaan, relevansi, dan interaktivitas.

TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi)

Teknologi yang digunakan untuk mengakses, mengelola, dan menyebarkan informasi dalam berbagai bentuk,

termasuk melalui perangkat keras dan perangkat lunak digital.

VR (*Virtual Reality*)

Teknologi yang menciptakan lingkungan digital yang sepenuhnya imersif, memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dalam ruang tiga dimensi.

BIODATA PENULIS



Dr. Marwati Abd. Malik, M.Pd

Lahir di Sereang (Sidrap), 25 Juli 1963. Anak ke-3 dari empat bersaudara, pasangan Abd. Malik dan Igising. S1 Pendidikan matematika di IKIP Ujung Pandang, tamat tahun 1988, S2 Pendidikan Matematika di Unesa Surabaya tamat tahun 2001 dan S3 Ilmu Pendidikan UNM Makassar tamat tahun 2018.

Pemegang Sertifikasi BNSP level 4 Instruktur. Telah melakukan penelitian dan publikasi karya ilmiah baik nasional maupun internasional serta melakukan pengabdian kepada masyarakat.

Dr. Marwati Abd. Malik, M.Pd adalah seorang akademisi dan praktisi pendidikan yang telah mengabdikan dirinya dalam dunia pendidikan tinggi, khususnya di bidang Pendidikan Matematika. Saat ini, saya menjabat sebagai Dosen Tetap dengan Jabatan Fungsional Lektor Kepala pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan

dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Sulawesi Selatan.

Saya telah membangun reputasi akademik yang kuat dalam keahlian pemecahan masalah (problem solving) dan literasi matematika. Fokus penelitiannya menekankan pentingnya kemampuan pemecahan masalah matematika kontekstual dalam rangka mendukung keterampilan berpikir kritis, kreatif dan reflektif dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam konteks Kurikulum Merdeka dan tuntutan abad ke-21.

Selain berperan aktif sebagai dosen, saya juga dikenal sebagai akademisi yang memiliki kepedulian terhadap kemajuan pendidikan di daerah juga diwujudkan melalui kiprah saya sebagai anggota Dewan Pendidikan Kota Parepare, di mana saya turut memberikan masukan strategis untuk kebijakan pendidikan daerah.

Dengan semangat intelektual yang tinggi dan dedikasi pada pengembangan pendidikan berbasis riset, saya terus berkontribusi dalam membina generasi pendidik dan peserta didik yang kompeten, berkarakter, dan adaptif terhadap perubahan zaman. Domisili saya di Kota Parepare Sulawesi Selatan Indonesia, yang juga menjadi pusat aktivitas akademik dan pengabdian saya kepada masyarakat.



Scopus.ID: 57202601249

 ORCID.ID: <https://orcid.org/0000-0002-1458-521X>

 googlescholar.ID: uETRXqkAAAAJ

 SintaID: 6003899

E-mail: marwati.pare63@gmail.com

Akun scopus: marwati_umpar@umpar.ac.id

Akun sinta: maswati_pare@yahoo.co.id

Akun scholar: marwati@blended learning.id

---000---