

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Transformasi digital dalam pendidikan semakin menguat seiring tuntutan Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 yang menekankan integrasi teknologi dalam pembelajaran. Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah pemanfaatan Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam pendidikan. AI menawarkan potensi untuk merevolusi cara guru mengajar dan siswa belajar, khususnya dalam pembelajaran matematika yang bersifat abstrak dan menantang (Asunda et al., 2023). Sejalan dengan itu, Suweken (2020) menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital interaktif mampu membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak sehingga lebih mudah dipahami. Hal ini mengindikasikan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika menjadi kebutuhan yang mendesak.

Meskipun demikian, permasalahan utama dalam pembelajaran matematika di jenjang SMP bukan hanya terletak pada aspek teknologi, tetapi pada rendahnya keterlibatan belajar siswa. Tul'adawiyah dkk. (2024) menemukan bahwa kebosanan akademik menjadi hambatan utama dalam pembelajaran matematika dan berdampak pada rendahnya partisipasi siswa. Kondisi *disengagement* ini berpotensi meningkatkan risiko learning loss jika tidak segera diatasi (Niño Rojas et al., 2024). Temuan tersebut diperkuat oleh Suweken, Waluyo, dan Okassandiari (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai

penerima informasi secara pasif cenderung menghambat terbentuknya pemahaman konsep yang bermakna.

Rendahnya keterlibatan belajar tersebut berdampak pada capaian akademik siswa. Hasil Asesmen Kompetensi Minimum menunjukkan sebagian besar siswa SMP masih berada pada kategori cakup atau di bawahnya dalam numerasi (Pusat Asesmen Pendidikan, 2022). Data ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematika siswa masih belum optimal. Pane, Bakri, dan Siregar (2023) menegaskan bahwa rendahnya pemahaman konsep terlihat dari ketidakmampuan siswa dalam menerapkan konsep pada masalah kontekstual. Siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami makna konseptualnya.

Observasi awal di SMP Negeri 3 Denpasar menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih didominasi penggunaan PowerPoint dan buku teks dengan pola penyampaian satu arah. Keterlibatan siswa relatif rendah; siswa cenderung menunggu penjelasan guru dan kurang mengeksplorasi konsep secara mandiri. Beberapa siswa kehilangan fokus ketika penyampaian materi berlangsung terlalu lama tanpa aktivitas interaktif, serta mengalami kesulitan memahami konsep abstrak karena minimnya visualisasi dinamis dan umpan balik langsung.

Data hasil belajar pada materi bilangan berpangkat yaitu materi sebelumnya juga menunjukkan capaian yang belum optimal, dengan rata-rata nilai kelas VIII A sebesar 60,528 (ketuntasan 32,5%), VIII B sebesar 50,02 (21,95%), dan VIII C sebesar 67,34 (37,5%). Persentase ketuntasan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai kompetensi yang diharapkan. Meskipun hampir seluruh siswa memiliki gawai pribadi dan akses teknologi, pemanfaatannya dalam

pembelajaran belum diarahkan secara pedagogis untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep.

Salah satu penyebab kondisi tersebut adalah strategi pembelajaran yang belum sepenuhnya adaptif terhadap kebutuhan peserta didik abad ke-21 (Kemendikbudristek, 2024). Terbatasnya penggunaan media interaktif serta metode yang masih bersifat monoton turut memengaruhi rendahnya keaktifan siswa (Suryadi, 2022; Septiani & Asih, 2024). Padahal, keterlibatan belajar memiliki korelasi signifikan dengan hasil belajar matematika (Pane dkk., 2023). Oktavianiasih, Suweken, dan Sudiarta (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran yang mendorong keaktifan dan penemuan konsep secara mandiri mampu meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan belajar sekaligus memperkuat pemahaman konsep. Pendekatan multimodal menjadi salah satu strategi yang relevan. Multimodalitas mengintegrasikan berbagai bentuk representasi seperti teks, gambar, audio, video, dan simulasi interaktif. Moreno dkk. (2007) menyatakan bahwa kombinasi visual dan verbal dalam penyajian materi dapat meningkatkan pemahaman dan retensi. Sankey dkk. (2011) juga menemukan bahwa pembelajaran multimodal meningkatkan kepuasan dan capaian akademik dibandingkan pendekatan unimodal. Deborah dkk. (2025) menegaskan bahwa penggunaan berbagai moda penyampaian efektif meningkatkan keterlibatan belajar, khususnya pada mata pelajaran abstrak seperti matematika.

Di sisi lain, perkembangan AI memungkinkan personalisasi pembelajaran melalui fitur seperti intelligent tutoring system dan analisis data adaptif (Capinding,

2023). Al-Shammari dan Al-Enezi (2024) menunjukkan bahwa AI meningkatkan hasil belajar melalui penyajian konten yang adaptif. Soesanto, Dirgantoro, dan Priyanti (2022) menambahkan bahwa teknologi seperti AI membantu visualisasi konsep kompleks dalam matematika. Suweken, Ardana, Sudiarta, dan Cahyaningrum (2025) menegaskan bahwa media interaktif berbasis teknologi mampu meningkatkan keterlibatan kognitif dan emosional siswa. Selain itu, penerapan AI juga dapat meningkatkan motivasi belajar dengan memenuhi kebutuhan kompetensi, otonomi, dan keterhubungan (Alasgarova & Rzayev, 2024).

Namun demikian, implementasi AI dalam pendidikan harus mempertimbangkan aspek etika. Busso dan Sanchez (2024) menekankan pentingnya pendekatan etis dan pedagogis untuk mencegah ketergantungan teknologi. AI harus diposisikan sebagai alat bantu pembelajaran yang mendukung peran guru, bukan menggantikannya. Oleh karena itu, pengembangan media berbasis AI perlu dirancang secara pedagogis dan bertanggung jawab.

Meskipun penelitian tentang AI dan pendekatan multimodal telah banyak dilakukan, sebagian besar masih mengkaji keduanya secara terpisah. Integrasi AI dan pendekatan multimodal dalam satu media pembelajaran matematika yang dirancang secara sistematis untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep siswa SMP, khususnya dalam konteks sekolah di Indonesia, masih terbatas.

Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan media pembelajaran matematika berbasis AI dengan pendekatan multimodal menjadi relevan untuk menjawab permasalahan rendahnya keterlibatan belajar dan pemahaman konsep siswa. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan media yang dirancang secara valid,

praktis, efektif, dan etis untuk meningkatkan keterlibatan serta pemahaman konsep matematika siswa SMP.

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan analisis latar belakang, beberapa permasalahan utama terkait pembelajaran matematika dan keterlibatan siswa di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) dapat diidentifikasi :

1. Rendahnya keterlibatan belajar siswa dalam pembelajaran matematika, yang ditandai dengan kebosanan akademik, partisipasi yang minim, serta kecenderungan *disengagement* selama proses pembelajaran berlangsung.
2. Lemahnya pemahaman konsep matematika siswa, khususnya dalam mengaitkan konsep dengan permasalahan kontekstual dan melakukan penalaran secara mendalam.
3. Pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan bersifat satu arah, sehingga siswa lebih banyak menjadi penerima informasi pasif daripada pelaku aktif dalam konstruksi pengetahuan.
4. Penggunaan media pembelajaran yang kurang interaktif, belum adaptif, dan minim umpan balik langsung, sehingga belum mampu membantu siswa memahami konsep matematika yang abstrak secara optimal.
5. Pemanfaatan teknologi dan gadget siswa yang belum optimal secara pedagogis, meskipun fasilitas dan akses teknologi telah tersedia di sekolah.
6. Belum terintegrasinya kecerdasan buatan (AI) dan pendekatan multimodal secara sistematis dalam satu media pembelajaran matematika di tingkat SMP, khususnya dalam konteks sekolah di Indonesia.

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada upaya mengatasi permasalahan rendahnya keterlibatan belajar dan pemahaman konsep matematika siswa SMP melalui pengembangan media pembelajaran matematika berbasis kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dengan pendekatan multimodal. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan media pembelajaran untuk materi Teorema Pythagoras pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Denpasar. Media yang dikembangkan memadukan berbagai mode pembelajaran, yaitu teks, audio, visual, dan aktivitas interaktif, serta memanfaatkan AI sebagai pendamping belajar yang memberikan arahan dan umpan balik selama proses pembelajaran. Fokus penelitian mencakup pengujian karakteristik media yang meliputi validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam mendukung keterlibatan belajar dan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian ini tidak membahas seluruh materi matematika SMP maupun pengembangan sistem AI secara kompleks, melainkan terbatas pada implementasi AI dalam media pembelajaran sebagai pendukung proses belajar siswa.

1.4 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

- 1) Bagaimana karakteristik media pembelajaran matematika berbasis AI dengan pendekatan multimodal yang valid, praktis, dan efektif ?
- 2) Bagaimana implementasi media pembelajaran matematika berbasis AI dengan pendekatan multimodal untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep belajar siswa?

1.5 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, adapun tujuan penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

- 1) Untuk mendeskripsikan karakteristik media pembelajaran matematika menggunakan kecerdasan buatan dengan pendekatan multimodal yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif
- 2) Untuk mendeskripsikan implementasi media pembelajaran matematika menggunakan kecerdasan buatan dengan pendekatan multimodal untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep matematika siswa

1.6 MANFAAT PENELITIAN

1.1.1 Manfaat Teoritis:

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan teori media pembelajaran berbasis kecerdasan buatan dan pendekatan multimodal dalam pendidikan matematika jenjang SMP.
2. Menambah khasanah literatur terkait desain dan implementasi media pembelajaran berbasis AI dalam konstelasi pendekatan teknologi pendidikan.

1.1.2 Manfaat Praktis:

1. Bagi guru: Menjadi alternatif media inovatif dalam pembelajaran matematika yang mampu menyesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan belajar siswa.
2. Bagi siswa: Menyediakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan melalui media yang mendukung berbagai gaya belajar.
3. Bagi pengembang media: Menjadi referensi dalam mengembangkan teknologi pendidikan berbasis AI dengan strategi multimodal.

4. Bagi sekolah dan pembuat kebijakan: Menjadi bukti empiris pentingnya transformasi digital dalam mendesain pembelajaran yang menarik dan berdampak.

1.7 SPESIFIKASI PENGEMBANGAN

Media pembelajaran matematika berbasis AI dengan pendekatan multimodal yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang dengan spesifikasi yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa SMP, serta prinsip pengembangan media pembelajaran. Media dikembangkan untuk mendukung pembelajaran materi Teorema Pythagoras pada siswa kelas VIII SMP dengan mengintegrasikan berbagai modalitas pembelajaran, yaitu teks, gambar, video pembelajaran, alat peraga digital, dan kuis interaktif dalam satu platform terpadu.

Media ini dilengkapi dengan fitur Tanya AI yang memungkinkan siswa mengajukan pertanyaan secara langsung terkait materi yang dipelajari. Fitur ini dirancang untuk memberikan respon berupa penjelasan konseptual, contoh soal, dan langkah penyelesaian secara bertahap, sehingga mendukung keterlibatan kognitif siswa. Selain itu, media juga menyediakan latihan soal dan kuis interaktif yang dirancang secara bertahap dari tingkat sederhana hingga kompleks untuk membantu siswa membangun pemahaman konsep secara progresif.

Dari sisi tampilan dan penggunaan, media memiliki antarmuka yang sederhana, ramah pengguna, dan mudah dioperasikan oleh siswa maupun guru. Navigasi media dirancang secara sistematis agar siswa dapat mengakses materi, video, alat peraga, dan fitur AI dengan mudah. Media dapat digunakan secara fleksibel baik dalam pembelajaran di kelas maupun untuk belajar mandiri di luar kelas.

Dalam pengembangannya, media disesuaikan dengan prinsip pembelajaran matematika yang menekankan pemahaman konsep, keterlibatan aktif siswa, serta penggunaan representasi yang beragam. Spesifikasi ini juga memperhatikan keterlaksanaan media di sekolah, baik dari segi ketersediaan perangkat maupun waktu pembelajaran. Dengan spesifikasi tersebut, media pembelajaran yang dikembangkan diharapkan mampu menjadi sarana pembelajaran yang inovatif, efektif, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran matematika siswa SMP.

1.8 ASUMSI PENGEMBANGAN

Penelitian ini didasarkan pada beberapa asumsi yang menjadi landasan dalam proses analisis dan penarikan kesimpulan. Penilaian validator terhadap media pembelajaran diasumsikan mencerminkan tingkat validitas produk berdasarkan kesesuaian isi, konstruk, dan desain pembelajaran. Respon guru dan siswa terhadap angket kepraktisan diasumsikan merepresentasikan tingkat kemudahan penggunaan dan keterlaksanaan media dalam pembelajaran nyata di kelas. Skor hasil tes pemahaman konsep diasumsikan mencerminkan tingkat penguasaan konsep matematika siswa terhadap materi yang dipelajari. Respon siswa pada angket keterlibatan belajar diasumsikan menggambarkan kondisi keterlibatan kognitif, afektif, dan perilaku siswa selama pembelajaran berlangsung. Selain itu, perubahan atau peningkatan hasil belajar dan keterlibatan setelah penggunaan media diasumsikan berkaitan dengan implementasi media pembelajaran matematika berbasis AI dengan pendekatan multimodal yang dikembangkan dalam penelitian ini. Asumsi-asumsi tersebut menjadi dasar dalam menentukan kualitas dan efektivitas produk yang dihasilkan.

1.9 PENJELASAN ISTILAH

1. Media Pembelajaran Matematika

Media pembelajaran adalah segala alat bantu yang digunakan untuk memperjelas materi, meningkatkan motivasi, dan membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik (Sadiman et al., 2019). Dalam matematika, media dapat berupa alat peraga, video dan aplikasi interaktif. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis teknologi, seperti GeoGebra, mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa (Kusumah et al., 2020), sementara multimedia interaktif berbasis komputer efektif meningkatkan hasil belajar (Kustandi & Sutjipto, 2020). Teori multimedia learning (Mayer, 2021) menegaskan bahwa kombinasi teks, gambar, animasi, dan suara memperkuat proses kognitif. Media berbasis kecerdasan buatan (AI) bahkan dapat memberikan pengalaman belajar, meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar (Kusnandar & Pannen, 2023).

2. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence / AI*)

Kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran matematika merujuk pada pemanfaatan sistem komputer cerdas yang mampu meniru proses berpikir manusia untuk membantu, membimbing, dan menyesuaikan pembelajaran secara otomatis. Dalam konteks pendidikan matematika, AI dapat mengidentifikasi kelemahan atau kekuatan siswa melalui analisis pola jawaban, memberikan rekomendasi materi lanjutan, serta menyajikan soal yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa. AI juga memungkinkan hadirnya tutor virtual atau sistem pembelajaran adaptif yang mampu memberikan umpan balik instan dan personal kepada setiap siswa. Penggunaan AI ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pembelajaran, tetapi juga

menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik, serta mendukung pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa.

3. Pendekatan Multimodal

Pendekatan Multimodal adalah strategi pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai mode representasi informasi, seperti teks (verbal), visual (gambar, grafik, animasi), auditori (suara atau penjelasan lisan), serta aktivitas interaktif atau kinestetik, dalam satu kesatuan pembelajaran yang terkoordinasi. Pendekatan ini didasarkan pada teori pembelajaran multimedia yang menyatakan bahwa informasi diproses melalui dua saluran utama, yaitu visual dan auditori, dengan kapasitas memori kerja yang terbatas, sehingga penyajian yang terstruktur dan interaktif dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa (Moreno & Mayer, 2007; Mayer, 2009). Dalam pembelajaran matematika, pendekatan multimodal digunakan untuk membantu siswa memahami konsep abstrak melalui kombinasi representasi simbolik, visual, dan pengalaman langsung sehingga terbentuk pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna (Sankey, Birch, & Gardiner, 2011).

4. Keterlibatan Belajar (*Student Engagement*)

Keterlibatan Belajar siswa merupakan tingkat partisipasi, perhatian, minat, dan usaha siswa dalam proses Keterlibatan belajar siswa merujuk pada sejauh mana siswa secara aktif, emosional, dan kognitif terlibat dalam proses pembelajaran. Keterlibatan ini mencakup tiga dimensi utama: keterlibatan perilaku (seperti partisipasi dalam diskusi dan tugas), keterlibatan emosional (seperti rasa senang, tertarik, atau memiliki terhadap materi), serta keterlibatan kognitif (seperti usaha dalam memahami konsep atau menyelesaikan tantangan intelektual). Siswa yang memiliki keterlibatan tinggi cenderung menunjukkan rasa ingin tahu, pantang

menyerah dalam menghadapi soal sulit, serta aktif mencari bantuan atau strategi belajar alternatif. Sebaliknya, rendahnya keterlibatan dapat menyebabkan penurunan motivasi, prestasi belajar, bahkan sikap negatif terhadap pelajaran. Oleh karena itu, meningkatkan keterlibatan belajar siswa merupakan fokus utama dalam merancang pendekatan dan media pembelajaran yang efektif.

5. Pemahaman Konsep Matematika Siswa

Pemahaman konsep matematika adalah kemampuan siswa untuk memahami makna ide-ide matematika, menjelaskan dengan kata-kata sendiri, serta menghubungkan antar konsep dan menerapkannya dalam berbagai situasi (NCTM, 2000). Hasratuddin (2018) menegaskan bahwa pemahaman konsep mencakup kemampuan mengetahui, menerapkan, dan merepresentasikan konsep dalam bentuk simbol, gambar, atau kata. Novita et al. (2021) menambahkan bahwa pemahaman konsep yang baik memungkinkan siswa berpikir fleksibel dan menemukan beragam solusi dalam memecahkan masalah.

