

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran matematika pada jenjang SMA perlu dirancang tidak hanya untuk menyampaikan konsep dan prosedur, tetapi juga untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, sistematis, dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Kustandi dkk., 2021). Berdasarkan Permendikdasmen Nomor 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum pada Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Menengah, pembelajaran matematika diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa, termasuk kemampuan memahami situasi masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, serta menafsirkan hasilnya sesuai dengan konteks nyata (Kemendikbudristek, 2024a). Memecahkan masalah matematika dalam realita sosial tak cuma menuntut siswa menemukan hasil akhir, tetapi mencakup keahlian menganalisis persoalan, merumuskan bentuk representasi matematika, memprosesnya, hingga mengartikan hasilnya sesuai konteks nyata. Maka dari itu, kecakapan penyelesaian matematis menjadi bagian esensial yang harus dibina secara fokus melalui kegiatan belajar yang partisipatif, terorganisir, dan kontekstual.

Pengasahan kecakapan pemecahan masalah matematis menjadi salah satu elemen kunci dalam pengajaran matematika. Berdasarkan penegasan *Common Core State Standards for Mathematics*, terdapat beberapa praktik utama yang patut ditumbuhkan pada siswa, di antaranya: ketangguhan dan pemahaman mendalam dalam merespons persoalan, penalaran berbasis kuantitatif maupun abstrak, hingga

memformulasikan kondisi riil menjadi model matematis. (CCSSM, 2010). Pada bahasan barisan dan deret, indikator ini terlihat ketika siswa sanggup membaca pola angka, mengomparasi konsep barisan atau deret yang tepat, memformulasikan alur strategi, menghitung secara presisi, serta memaknai hasil akhir dalam konteks soal. Menanggapi hal ini, Juniantari (2022) Keterampilan memecahkan masalah tergolong sebagai kapasitas vital dalam pengajaran matematika karena sanggup mendongkrak kemampuan analisis, bernalar secara logis, dan mengomunikasikan gagasan secara presisi. Implikasinya, model pembelajaran matematika untuk materi barisan dan deret seyogianya dirancang secara kontekstual, terorganisir, serta reflektif demi memperkuat kecakapan siswa dalam menuntaskan persoalan.

Namun realitasnya, performa siswa Indonesia secara nasional dalam mendayagunakan matematika untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari masih tergolong rendah. Laporan PISA 2022 menunjukkan bahwa capaian skor matematika Indonesia baru menyentuh angka 366, masih berada di bawah rerata OECD sebesar 472 (OECD, 2023). Kerangka PISA 2022 menekankan bahwa kemampuan matematika melampaui penguasaan teknis belaka—meliputi pemikiran kritis, formulasi masalah secara matematis, implementasi teori, dan evaluasi hasil. Perpaduan keahlian ini mencerminkan esensi utama pemecahan masalah matematika, yakni menuntut peserta didik mendalami realitas persoalan, mengeksekusi langkah terbaik, mengolah rumus secara presisi, dan menarik kesimpulan yang tepat sasaran.

Data dari laporan nasional setali tiga uang; cuma sekitar 34% siswa jenjang SMA yang mampu meraih taraf “Cakap” ke atas dalam hal literasi numerasi, sementara kelompok mayoritas masih tertahan di taraf dasar atau bahkan

memerlukan intervensi khusus (Kemendikbudristek, 2024b). Penelitian ini tidak mengalihfungsikan potret PISA maupun laporan nasional sebagai bukti langsung atas kondisi riil siswa kelas X SMA Negeri 2 Tabanan, atau sebagai alasan utama penetapan e-modul sebagai produk akhir. Kehadiran data makro tersebut hanya bertindak sebagai gambaran umum yang menegaskan bahwa pengembangan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan matematika pada kasus nyata masih perlu ditingkatkan. Alasan mendasar dikembangkannya e-modul justru berakar dari data empiris di lokasi penelitian, seperti kemampuan penyelesaian masalah matematika topik barisan dan deret, atmosfer KBM, variabilitas bahan ajar, serta kebutuhan murid akan bahan ajar interaktif yang menstimulasi belajar aktif. Dengan demikian, kondisi faktual di sekolah inilah yang menjadi pijakan utama untuk menemukan akar persoalan sekaligus merancang solusi yang baru.

Keterampilan menyelesaikan masalah matematis pada materi barisan dan deret bagi siswa kelas X SMA Negeri 2 Tabanan terindikasi masih rendah berdasarkan hasil studi kebutuhan via observasi, wawancara, dan analisis hasil tes siswa. Dari pengamatan pra-penelitian di kelas X1, X2, dan X4 yang mengukur empat indikator—pemetaan data/masalah, perancangan strategi, eksekusi rumus dan perhitungan, serta pengujian ulang hasil—ketiga kelas hanya mampu mencatatkan persentase 43,75% (skor 7 dari 16). Kendala utama siswa berpusat pada penyelesaian soal berbasis situasi nyata, kelalaian dalam mencatat informasi soal, kebingungan memilih formula, serta ketiadaan kebiasaan melakukan koreksi mandiri. Informasi ini didukung oleh keterangan guru saat wawancara awal, yang menyatakan bahwa siswa umumnya hanya mahir mengikuti contoh mentah, namun mendapati kesulitan ketika dihadapkan pada variasi soal baru maupun konteks

kehidupan sehari-hari. Selain itu, pola pengerjaan siswa masih kurang teratur dan sering melewatkan tahapan pengecekan ulang serta perumusan kesimpulan.

Sebagai bukti pendukung yang memberikan gambaran lebih konkret mengenai kesulitan siswa tersebut, dilakukan pula analisis terhadap pekerjaan 42 siswa pada salah satu soal kontekstual materi barisan dan deret. Soal tersebut digunakan untuk memperjelas temuan observasi dan wawancara pra-implementasi, bukan sebagai satu-satunya dasar dalam mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah siswa. Adapun soal yang diberikan adalah sebagai berikut. Di sebuah hotel besar, pengelola melakukan renovasi kamar secara bertahap selama 20 minggu. Pada minggu pertama, sebanyak 1 kamar direnovasi. Pada minggu kedua, sebanyak 4 kamar direnovasi. Pada minggu ketiga, sebanyak 7 kamar direnovasi, dan seterusnya, sehingga jumlah kamar yang direnovasi setiap minggu bertambah 3 kamar dari minggu sebelumnya. Setiap minggu, kamar yang direnovasi hanya terdiri atas satu tipe kamar. Jika pada suatu minggu jumlah kamar yang direnovasi merupakan kelipatan 4, maka kamar-kamar yang direnovasi pada minggu tersebut adalah kamar tipe deluxe room. Berapa banyak minggu yang digunakan untuk renovasi kamar tipe deluxe room dan sebutkan minggu ke berapa saja? Berapa total kamar tipe deluxe room yang direnovasi pada minggu-minggu tersebut? Jelaskan strategi yang digunakan dalam menentukan jawaban.

Dari 42 siswa yang mengerjakan soal tersebut, hanya 9 siswa (21,4%) yang mampu menyelesaikan seluruh bagian soal dengan benar dan memberikan penjelasan strategi penyelesaian secara logis. Sebagian besar siswa sudah mampu mengenali pola banyak kamar yang direnovasi setiap minggu sebagai barisan aritmetika, tetapi masih mengalami kesulitan dalam menentukan minggu yang

jumlah kamar renovasinya merupakan kelipatan 4 serta menghitung total kamar tipe deluxe room yang direnovasi. Sebanyak 25 siswa (59,5%) hanya menuliskan deret bilangan tanpa mengaitkannya dengan syarat kelipatan 4, sehingga belum mampu melaksanakan tahap penyelesaian masalah secara lengkap. Selain itu, 8 siswa (19,0%) belum mampu memformulasikan strategi penyelesaian yang sesuai. Hasil analisis pekerjaan siswa tersebut konsisten dengan temuan observasi dan wawancara pra-implementasi yang menunjukkan adanya kesulitan pada beberapa tahapan pemecahan masalah, terutama dalam memahami informasi pada masalah kontekstual, menentukan strategi penyelesaian, melaksanakan penyelesaian secara sistematis, serta memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Dengan demikian, identifikasi awal kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini tidak hanya didasarkan pada satu soal kontekstual, tetapi diperkuat melalui keterpaduan hasil observasi, wawancara, dan analisis pekerjaan siswa.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi barisan dan deret tidak hanya berdampak pada hasil belajar, tetapi juga dapat memengaruhi sikap dan motivasi siswa terhadap pembelajaran matematika. Banyak siswa menganggap materi barisan dan deret sebagai materi yang sulit, rumit, dan penuh hafalan rumus, sehingga mereka menjadi kurang aktif, kehilangan kepercayaan diri, bahkan cenderung menghindari pembelajaran matematika (Ardila dan Hartanto, 2021; Diputra dkk., 2022). Guru juga mengakui bahwa pembelajaran masih cenderung berpusat pada guru dan didominasi oleh metode ceramah, dengan minimnya penggunaan bahan ajar yang mendorong keterlibatan aktif siswa dan memfasilitasi pemahaman konsep secara mandiri. Akibatnya, siswa lebih sering

menjadi penerima pasif daripada peserta aktif yang terlibat langsung dalam proses berpikir matematis.

Dalam diskusi awal bersama beberapa siswa, terungkap bahwa mereka merasa lebih tertarik belajar apabila materi disampaikan secara visual dan memberi kesempatan kepada mereka untuk mencoba menyelesaikan masalah secara mandiri. Beberapa siswa juga menyatakan bahwa konsep abstrak seperti barisan dan deret sulit dipahami jika hanya dijelaskan melalui teks atau angka tanpa bantuan visualisasi dan aktivitas eksploratif. Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar inovatif yang tidak hanya menyajikan materi secara informatif, tetapi juga melatih siswa melalui tahapan berpikir kritis, eksplorasi konsep, dan pemecahan masalah secara aktif. Oleh karena itu, pembelajaran matematika pada materi barisan dan deret membutuhkan pendekatan yang tidak hanya berorientasi pada prosedur, tetapi juga menekankan pemahaman konseptual, keterkaitan konsep, transfer pengetahuan, dan refleksi mendalam.

Dalam penelitian ini, pembelajaran mendalam diposisikan sebagai orientasi pembelajaran yang mengarahkan proses belajar pada keterlibatan aktif siswa, pemahaman konseptual, keterkaitan antarkonsep, penerapan pengetahuan dalam situasi kontekstual, serta refleksi terhadap proses belajar. Orientasi pembelajaran mendalam diwujudkan melalui prinsip *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*. Dengan demikian, pembelajaran mendalam tidak diposisikan sebagai model pembelajaran yang memiliki sintaks tertentu, tetapi sebagai arah dan prinsip yang melandasi pengalaman belajar siswa. Dalam konteks materi barisan dan deret, orientasi ini diarahkan agar siswa tidak hanya menghafal rumus dan menerapkan prosedur, tetapi juga memahami pola, menghubungkan konsep dengan

situasi nyata, memilih strategi penyelesaian, dan merefleksikan hasil yang diperoleh. Prinsip tersebut dapat diwujudkan melalui penyajian masalah kontekstual, pertanyaan pemantik, aktivitas eksplorasi konsep, diskusi reflektif, serta latihan berbasis pemecahan masalah (Bakker dkk., 2021). Dengan demikian, pembelajaran mendalam dapat mendukung proses belajar yang mendorong siswa berpikir kritis, kreatif, dan reflektif dalam menyelesaikan masalah matematika (Goos, 2023; Weimer, 2012).

Agar orientasi pembelajaran mendalam tersebut dapat diwujudkan dalam kegiatan pembelajaran yang terstruktur, diperlukan model pembelajaran yang menyediakan tahapan kegiatan secara sistematis. Dalam penelitian ini, model pembelajaran inkuiri terbimbing digunakan sebagai kerangka operasional pembelajaran karena mengarahkan siswa melalui proses penyelidikan secara bertahap dengan tetap meraih bimbingan dari guru. Dengan demikian, pembelajaran mendalam dan inkuiri terbimbing memiliki kedudukan yang berbeda, tetapi saling melengkapi. Pembelajaran mendalam memberikan orientasi terhadap kualitas pengalaman belajar yang ingin diwujudkan, sedangkan model pembelajaran inkuiri terbimbing menyediakan sintaks yang mengatur alur kegiatan belajar untuk mewujudkan orientasi tersebut.

Model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses penyelidikan, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang melatih siswa melalui tahapan orientasi masalah, perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, hingga perumusan kesimpulan (Putri dan Sukarmin, 2023). Keunggulan utama model pembelajaran inkuiri terbimbing

terletak pada kemampuannya dalam mendorong keterlibatan aktif siswa, membangun pemahaman konseptual yang mendalam, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam pemecahan masalah (Cahyani dan Azizah, 2019; Elsa Aprilli dan Andromeda, 2023). Model ini juga dapat mendukung peningkatan motivasi belajar dan kemandirian siswa. Namun, implementasi model pembelajaran inkuiri terbimbing memerlukan perencanaan yang matang, skenario pembelajaran yang terstruktur namun fleksibel, waktu yang memadai, serta kesiapan guru dan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran yang lebih terbuka dan eksploratif (Rhamayanti dkk., 2022). Oleh karena itu, penerapan inkuiri terbimbing dalam pembelajaran matematika perlu didukung oleh bahan ajar yang mampu mengarahkan siswa melalui tahapan penyelidikan secara sistematis, membantu siswa mengeksplorasi konsep, dan memfasilitasi pemecahan masalah secara terarah.

Selain strategi pembelajaran yang tepat, ketersediaan bahan ajar yang relevan dan mampu memfasilitasi pembelajaran mandiri juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Ananda & Wandini, 2022). Bahan ajar yang dirancang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik dapat membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih bermakna dan mandiri. Azizan dkk. (2020) menekankan pentingnya sarana dan prasarana pembelajaran yang memadai untuk menunjang pembelajaran matematika yang efektif serta membangun pemahaman konsep secara mendalam. Selain sebagai alat bantu guru, bahan ajar juga berfungsi sebagai sumber belajar yang memengaruhi kualitas proses pembelajaran (Cahyadi, 2019). Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang menarik, relevan, dan mampu mendorong eksplorasi

konsep, berpikir kritis, pembelajaran mandiri, serta pemecahan masalah sesuai dengan prinsip pembelajaran mendalam dan tahapan inkuiri terbimbing.

Salah satu bentuk bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran mandiri adalah modul. Modul dirancang agar siswa dapat belajar secara mandiri maupun terbimbing, sehingga perlu memuat komponen pembelajaran yang sistematis untuk memfasilitasi pemahaman konsep secara utuh (Utami dkk., 2018). Seiring perkembangan teknologi, modul tidak hanya disajikan dalam bentuk cetak, tetapi juga dapat dikembangkan dalam bentuk elektronik atau e-modul. E-modul semakin relevan digunakan dalam pembelajaran karena memberikan pengalaman belajar yang fleksibel, mudah diakses, dan mampu memuat berbagai elemen multimedia seperti animasi, video, serta audio yang dapat membantu memperjelas konsep matematika (Muljo dkk., 2024). Penelitian Indrawati dkk. (2025) menunjukkan bahwa e-modul yang dirancang secara sistematis, memuat masalah yang berkaitan dengan kehidupan siswa, dilengkapi bimbingan, dan memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan hasil belajarnya dapat mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, e-modul memiliki keunggulan dalam hal mobilitas, efisiensi penggunaan, daya tahan, serta fleksibilitas penyusunan konten yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Dengan karakteristik tersebut, e-modul menjadi salah satu alternatif bahan ajar digital yang relevan untuk mendukung pembelajaran matematika pada materi barisan dan deret, khususnya dalam memfasilitasi pembelajaran mandiri, eksplorasi konsep, dan kemampuan pemecahan masalah siswa.

E-modul dapat disajikan dalam beragam format sesuai perkembangan teknologi dan kebutuhan pembelajaran, salah satunya dalam bentuk *flipbook*.

Flipbook merupakan format e-modul digital yang menampilkan halaman menyerupai buku dan dapat diperkaya dengan fitur multimedia seperti gambar, video, audio, serta *hyperlink* untuk memperjelas konsep dan memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual (Ramadhina dan Pranata, 2022). Fitur-fitur tersebut dapat mendukung terwujudnya pembelajaran mendalam karena memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman konseptual, mengaitkan informasi lintas topik, dan menerapkan pengetahuan dalam situasi nyata. Selain itu, *flipbook* dapat mendukung penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing karena aktivitas belajar dapat disusun secara bertahap melalui orientasi masalah, perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, hingga perumusan kesimpulan. Menurut Hayati dkk. (2015), penggunaan *flipbook* dapat memperdalam pemahaman konsep siswa, meningkatkan kreativitas, serta menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran yang interaktif dan menarik. Fleksibilitas akses melalui berbagai perangkat digital menjadikan *flipbook* relevan untuk mendukung pembelajaran matematika pada materi barisan dan deret yang berorientasi pembelajaran mendalam berbasis inkuiri terbimbing. Dengan demikian, pengembangan e-modul dalam bentuk *flipbook* diharapkan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, kontekstual, serta mendukung siswa dalam berpikir kritis, belajar mandiri, dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Berbagai penelitian terdahulu telah memberikan bukti mengenai potensi e-modul dalam mendukung pembelajaran, tetapi masih terdapat keterbatasan dalam bagaimana e-modul dirancang untuk memfasilitasi proses pemecahan masalah secara terstruktur. Alpiani dkk. (2022) mengembangkan e-modul matematika pada

materi barisan dan deret berbasis *Smart App Creator* yang mendukung fleksibilitas belajar, pemahaman materi, dan minat belajar siswa. Penelitian tersebut memberikan dasar empiris bahwa bahan ajar digital relevan digunakan pada materi barisan dan deret. Namun, e-modul yang dikembangkan belum secara khusus mengorganisasi aktivitas belajar melalui tahapan penyelidikan yang melatih siswa memahami masalah, membangun dugaan, menguji strategi, dan merefleksikan hasil penyelesaian. Selain itu, kemampuan pemecahan masalah belum menjadi fokus utama hasil yang dievaluasi. Dengan demikian, masih diperlukan pengembangan e-modul pada materi barisan dan deret yang tidak hanya menyajikan materi secara digital, tetapi juga mengarahkan proses berpikir dan penyelidikan siswa secara sistematis dalam pemecahan masalah.

Penelitian Simanjuntak dkk. (2022) menunjukkan bahwa e-modul berbasis inkuiri terbimbing dapat mendorong keterlibatan aktif siswa dan membantu siswa menemukan konsep melalui proses eksplorasi. Temuan tersebut memperkuat penggunaan inkuiri terbimbing sebagai model yang mampu memberikan struktur penyelidikan dalam e-modul. Namun, penelitian tersebut dilakukan pada materi kimia dan belum memberikan bukti mengenai bagaimana aktivitas inkuiri dalam e-modul dapat diarahkan secara khusus untuk memfasilitasi tahapan kemampuan pemecahan masalah matematis. Sementara itu, Salsabila dkk. (2024) menunjukkan bahwa e-modul berbasis inkuiri terbimbing dapat mendukung kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan reflektif. Meskipun demikian, prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* belum diposisikan secara eksplisit sebagai orientasi yang mengarahkan kualitas pengalaman belajar siswa. Dengan demikian, penelitian-penelitian tersebut telah

memberikan bukti mengenai manfaat inkuiri terbimbing, tetapi belum menjelaskan secara memadai bagaimana sintaks inkuiri terbimbing dapat dipadukan secara sistematis dengan prinsip pembelajaran mendalam untuk mendukung proses pemecahan masalah.

Dari perspektif pembelajaran mendalam, Patmaniar dkk. (2025) memberikan landasan konseptual mengenai pentingnya prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* dalam pembelajaran matematika untuk membangun kesadaran belajar, keterkaitan konsep, dan pengalaman belajar yang bermakna. Kekuatan kajian tersebut terletak pada penjelasan konseptual mengenai karakteristik pembelajaran mendalam, tetapi kajiannya belum memberikan bukti empiris mengenai bagaimana ketiga prinsip tersebut dioperasionalkan dalam suatu bahan ajar digital dan diintegrasikan ke dalam tahapan model pembelajaran tertentu. Di sisi lain, Mursid dkk. (2025) telah memberikan bukti empiris mengenai penerapan kerangka pembelajaran mendalam dalam e-modul berbasis *project-based learning* untuk mendukung keterampilan berpikir kreatif melalui aktivitas kontekstual. Namun, fokusnya pada pembelajaran berbasis proyek dan keterampilan berpikir kreatif belum menjelaskan bagaimana orientasi pembelajaran mendalam dapat dioperasionalkan melalui proses penyelidikan bertahap untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis. Hal ini menunjukkan masih adanya kebutuhan untuk menjembatani landasan konseptual pembelajaran mendalam dengan implementasinya secara terstruktur dalam bahan ajar digital yang berorientasi pada proses pemecahan masalah.

Berdasarkan analisis terhadap penelitian terdahulu, terdapat dua kesenjangan utama yang melandasi penelitian ini. Secara konseptual, keterkaitan

antara e-modul, model pembelajaran inkuiri terbimbing, dan orientasi pembelajaran mendalam belum dijelaskan secara terpadu, terutama mengenai bagaimana prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* dapat dioperasionalkan melalui sintaks inkuiri terbimbing dalam bahan ajar digital untuk mendukung proses pemecahan masalah. Secara empiris, penelitian e-modul pada materi barisan dan deret telah menunjukkan manfaat terhadap pemahaman materi dan minat belajar, sedangkan penelitian e-modul berbasis inkuiri terbimbing maupun pembelajaran mendalam telah menunjukkan hasil positif pada konteks dan kemampuan yang berbeda. Namun, bukti empiris mengenai penggunaan e-modul yang secara terstruktur melatih siswa melalui proses penyelidikan, pemaknaan konsep, refleksi, dan tahapan pemecahan masalah pada materi barisan dan deret masih terbatas. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar digital yang tidak sekadar menggabungkan beberapa komponen pembelajaran, tetapi mengombinasikan fungsi masing-masing komponen secara sistematis. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan e-modul berbentuk *flipbook* pada materi barisan dan deret dengan menempatkan pembelajaran mendalam sebagai orientasi yang mengarahkan kualitas pengalaman belajar dan model pembelajaran inkuiri terbimbing sebagai kerangka operasional yang mengatur tahapan penyelidikan. Integrasi tersebut dirancang untuk memfasilitasi siswa membangun pemahaman konseptual, menghubungkan konsep dengan konteks nyata, melakukan penyelidikan secara bertahap, merefleksikan proses belajar, serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Berdasarkan kesenjangan konseptual dan empiris tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “**Pengembangan E-Modul Berorientasi Pembelajaran Mendalam Berbasis Model Pembelajaran**

Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas X SMA Negeri 2 Tabanan pada materi barisan dan deret masih perlu ditingkatkan, terutama dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual yang menuntut pemahaman pola, pemilihan strategi, penggunaan konsep barisan dan deret, serta penalaran matematis.
2. Proses pembelajaran pada materi barisan dan deret masih didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan buku teks konvensional, yang kurang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif siswa, eksplorasi konsep, serta pengembangan pemahaman mendalam terhadap materi yang dipelajari.
3. Belum tersedia e-modul pada materi barisan dan deret yang dirancang secara sistematis dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan berorientasi pembelajaran mendalam (*mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*) untuk memfasilitasi pemahaman konseptual, keterlibatan aktif, dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
4. Pemanfaatan media pembelajaran digital interaktif di SMA Negeri 2 Tabanan belum optimal untuk mendukung pembelajaran yang mendorong eksplorasi konsep, pembelajaran mandiri, keterlibatan aktif siswa, serta pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis.

5. Belum dilakukan penelitian yang secara spesifik mengembangkan e-modul berorientasi pembelajaran mendalam berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi barisan dan deret untuk siswa kelas X SMA Negeri 2 Tabanan, sehingga diperlukan pengembangan e-modul inovatif guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, penelitian ini difokuskan pada pengembangan perangkat pembelajaran berupa e-modul matematika berbentuk *flipbook*. Agar penelitian lebih terarah dan mendalam, pembatasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan adalah e-modul *flipbook* untuk mata pelajaran matematika kelas X SMA.
2. Materi yang dikaji dibatasi pada topik barisan dan deret sesuai kurikulum yang berlaku.
3. Model pembelajaran yang digunakan adalah inkuiri terbimbing dengan berorientasi pembelajaran mendalam.
4. Subjek utama pada tahap implementasi pembelajaran dibatasi pada siswa kelas X SMA Negeri 2 Tabanan.
5. Aspek penelitian meliputi karakteristik e-modul yang mencakup validitas, kepraktisan, dan efektivitas, serta implementasinya dalam mendukung pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Dengan pembatasan ini, penelitian lebih terarah pada pengembangan perangkat pembelajaran (e-modul *flipbook*) sehingga fokus, efisien, dan mendalam sesuai tujuan penelitian.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik e-modul berorientasi pembelajaran mendalam berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X SMA?
2. Bagaimana implementasi e-modul berorientasi pembelajaran mendalam berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X SMA?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bagaimana karakteristik e-modul berorientasi pembelajaran mendalam berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X SMA.
2. Untuk mengetahui bagaimana implementasi e-modul berorientasi pembelajaran mendalam berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X SMA.

1.6 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini mampu memberikan kontribusi bagi pengembangan pembelajaran matematika, baik secara teoritis maupun praktis.

1.6.1 Manfaat teoretis:

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian dalam bidang pengembangan bahan ajar digital interaktif pada pembelajaran matematika.

Secara khusus, penelitian ini memberikan kontribusi konseptual dan empiris mengenai pengembangan e-modul *flipbook* yang menempatkan pembelajaran mendalam sebagai orientasi pembelajaran dan model pembelajaran inkuiri terbimbing sebagai kerangka operasional dalam memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Integrasi prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* ke dalam aktivitas penyelidikan dapat menjadi rujukan konseptual bagi pengembangan bahan ajar matematika yang menekankan keterlibatan aktif siswa, pemahaman konseptual, keterkaitan dengan konteks nyata, dan refleksi terhadap proses belajar. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi empiris bagi penelitian selanjutnya mengenai pengembangan dan penggunaan bahan ajar digital yang berorientasi pada pembelajaran mendalam dan pemecahan masalah matematis pada konteks, materi, maupun karakteristik peserta didik yang berbeda.

1.6.2 Manfaat praktis:

A. Bagi Siswa

Inovasi e-modul *flipbook* berpendekatan *deep learning* ini hadir sebagai media digital interaktif dan fleksibel yang mengalokasikan ruang bagi pembelajaran mandiri. Melalui kemasan materi barisan dan deret yang kontekstual, berbasis visual, serta berorientasi *guided inquiry*, siswa didorong untuk menguasai konsep secara fundamental, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan mengoptimalkan keterampilan pemecahan masalah. Aksesibilitasnya yang luas melalui *smartphone*, tablet, atau laptop memberikan keluwesan bagi siswa untuk mendalami materi secara mandiri dan bermakna tanpa terbatas ruang dan waktu

B. Bagi Guru

Hasil pengembangan e-modul ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sumber belajar yang mendukung implementasi pembelajaran matematika yang bersifat eksploratif dan berpusat pada siswa. Guru dapat menggunakan e-modul ini untuk memfasilitasi aktivitas penyelidikan, mendorong siswa berpikir kritis, serta sebagai inspirasi dalam memformulasikan bahan ajar digital lainnya yang sesuai dengan prinsip *mindful, meaningful, dan joyful learning*. Dengan memanfaatkan e-modul ini, guru juga dapat meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran matematika di kelas, khususnya pada topik barisan dan deret.

C. Bagi Sekolah

E-modul *flipbook* ini berpotensi menjadi bagian dari pengayaan sumber belajar digital sekolah yang sejalan dengan arah transformasi pembelajaran berbasis teknologi di era Kurikulum Merdeka. Penggunaan media ini dapat membantu sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, memperluas akses belajar berbasis digital, serta mendukung pengembangan budaya literasi numerasi dan pemecahan masalah pada peserta didik.

D. Bagi Peneliti lain.

Penelitian ini dapat menjadi referensi dan pijakan bagi peneliti lain yang tertarik mengembangkan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan pembelajaran mendalam dalam pembelajaran matematika maupun mata pelajaran lainnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil dan proses pengembangan

yang dilakukan dapat memberikan wawasan baru dalam perancangan media digital inovatif, serta membuka peluang riset lanjutan terkait efektivitas e-modul berbasis *flipbook* pada berbagai jenjang, materi, maupun karakteristik siswa yang berbeda.

1.7 Spesifikasi Pengembangan

Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini berupa e-modul interaktif dalam format *flipbook* digital yang dispesifikasikan untuk topik barisan dan deret bagi murid kelas X SMA. Perancangan e-modul ini mengacu pada pendekatan *deep learning* yang mengombinasikan aspek *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*, serta diselaraskan dengan kerangka pembelajaran *guided inquiry*. Inovasi ini dimaksudkan untuk membantu peserta didik mendalami konsep-konsep matematis secara kontekstual, komprehensif, dan reflektif, guna mendongkrak kecakapan penyelesaian masalah matematika melalui kegiatan investigasi dan eksplorasi yang terstruktur. Media *flipbook* digital ini menawarkan tingkat interaktivitas dan fleksibilitas akses yang tinggi via pelbagai gawai seperti ponsel pintar, tablet, maupun laptop. Balutan tampilan visual yang memikat, ketersediaan komponen multimedia yang bervariasi, serta penyampaian materi secara skematis diharapkan mampu menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif, berkesan, dan relevan dengan tuntutan era abad ke-21. Adapun detail spesifikasi pengembangan e-modul tersebut dipaparkan di bawah ini:

1.7.1 Nama produk

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *E-Modul Berorientasi Pembelajaran Mendalam Berbasis Model Pembelajaran Inkuiri*

Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X SMA.

1.7.2 Tujuan pengembangan produk

Orientasi utama dari perancangan e-modul ini adalah menghadirkan instrumen pembelajaran digital yang sanggup menstimulasi keterikatan kognitif peserta didik secara maksimal lewat pengalaman belajar yang terencana, eksploratif, serta berpusat pada mekanisme investigasi. Modul elektronik ini diformulasikan sebagai sarana belajar interaktif yang dapat dijangkau secara adaptif menggunakan pelbagai gawai digital. Melalui pengintegrasian model inkuiri terbimbing yang berorientasi pada *deep learning*, luaran ini dimaksudkan untuk mendampingi siswa dalam mengonstruksi pemahaman konsep secara mendasar sekaligus memperkuat kecakapan penyelesaian masalah yang terstruktur. E-modul ini dihadirkan bukan sebatas bahan ajar tambahan, melainkan sebagai instrumen yang memfasilitasi terjadinya iklim belajar yang lebih reflektif, nyata, serta bernilai bagi murid kelas X SMA.

1.7.3 Materi/konten produk

Diformulasikan dalam format *flipbook* digital, e-modul ini disusun secara teratur demi memfasilitasi proses belajar matematika mandiri maupun terbimbing. Komponen awal media ini terdiri atas *cover*, kata pengantar, petunjuk navigasi, daftar isi, alur peta konsep, capaian pembelajaran, sasaran pembelajaran, serta pengenalan topik. Pembahasan utama berfokus pada materi Barisan dan Deret (aritmetika dan geometri, baik barisan maupun deret) yang berpijak pada standar Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka tingkat kelas

X SMA. Pengemasan kontennya dibuat kontekstual dengan mengombinasikan ilustrasi visual, tautan multimedia, *QR code*, tabel interaktif, area jawaban, pertanyaan pemantik, kegiatan refleksi, soal-soal pemecahan masalah, ringkasan materi, evaluasi pemecahan masalah, glosarium, daftar rujukan, hingga profil penulis.

Selaras dengan pendekatan *guided inquiry*, e-modul ini menyediakan alur belajar yang melatih siswa mengamati kasus, merumuskan masalah, membuat dugaan awal, mengumpulkan data, menguji hipotesis, hingga menyimpulkan. Aktivitas ini diperkuat oleh nilai-nilai pembelajaran mendalam (*deep learning*) seperti pertanyaan pemicu, eksplorasi konsep, serta refleksi mandiri. Kerangka Polya (mencerna masalah, memformulasikan rencana, mengeksekusi solusi, dan merevisi hasil) dijadikan pijakan dalam memformulasikan soal-soal latihan. E-modul ini juga dilengkapi instrumen refleksi bertahap dan tes kemampuan guna mengukur pencapaian target belajar. Fitur refleksi memberikan ruang bagi siswa menelaah pemahaman dan kendala belajar, sedangkan tes pemecahan masalah melatih ketelitian siswa dalam menerapkan alur Polya secara konsisten. Integrasi ini diharapkan mampu menghadirkan iklim belajar yang sistematis, mendalam, dan reflektif dalam mengasah kecakapan matematis siswa.

1.7.4 Ciri khas dan karakteristik produk

E-modul *flipbook* yang dikembangkan memiliki ciri khas utama berupa integrasi model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan prinsip pembelajaran mendalam. Model inkuiri terbimbing diwujudkan melalui aktivitas belajar yang mengarahkan siswa untuk mengamati masalah, merumuskan masalah,

memformulasikan dugaan, mengumpulkan data, menguji dugaan, dan menarik kesimpulan. Sementara itu, pembelajaran mendalam diterapkan melalui unsur *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* yang terintegrasi dalam aktivitas kontekstual, reflektif, dan eksploratif pada materi barisan dan deret.

Integrasi model inkuiri terbimbing dan pembelajaran mendalam diwujudkan melalui dua konteks utama dalam e-modul. Pada Kegiatan Pembelajaran I, siswa mengamati video Kakek Dalang yang berkaitan dengan susunan batu bata untuk mengenali pola pertambahan tetap pada barisan dan deret aritmetika. Pada Kegiatan Pembelajaran II, siswa mengamati video perkembangan cabang kedai mie Pak Farid untuk mengenali pola pertumbuhan dengan perbandingan tetap pada barisan dan deret geometri.

Tampilan visual e-modul dirancang menarik, sistematis, dan mudah diakses melalui perangkat digital. Selain itu, setiap kegiatan dalam e-modul disusun untuk memfasilitasi sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dipadukan dengan unsur *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*. Penerapan setiap sintaks dalam e-modul dijelaskan sebagai berikut:

A. Orientasi terhadap masalah:

Tahap orientasi masalah bertujuan membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan mengaitkan materi barisan dan deret dengan situasi kontekstual. Dalam e-modul, tahap ini diwujudkan melalui video Kakek Dalang tentang susunan batu bata pada Kegiatan Pembelajaran I dan video perkembangan cabang kedai mie Pak Farid pada Kegiatan Pembelajaran II. Melalui kegiatan mengamati video dan menjawab pertanyaan awal, siswa diarahkan untuk

mengenali adanya pola bilangan, membangun kesadaran awal terhadap masalah, serta menumbuhkan keterlibatan belajar yang *mindful*, *meaningful*, dan *joyful*.

B. Merumuskan masalah:

Setelah mengamati stimulus kontekstual, siswa diarahkan untuk mengidentifikasi informasi penting dan merumuskan masalah yang perlu diselidiki. Pada Kegiatan Pembelajaran I, siswa merumuskan masalah terkait cara menentukan banyak batu bata pada baris tertentu dan jumlah seluruh batu bata hingga baris tertentu. Pada Kegiatan Pembelajaran II, siswa merumuskan masalah terkait cara menentukan jumlah cabang kedai mie pada tahun tertentu dan jumlah seluruh cabang hingga tahun tertentu. Aktivitas ini melatih siswa memahami inti persoalan secara sadar, memformulasikan pertanyaan secara terarah, dan mengaitkan masalah dengan konsep barisan dan deret secara *meaningful*.

C. Merumuskan hipotesis:

Pada tahap merumuskan hipotesis, siswa diarahkan untuk memformulasikan dugaan awal berdasarkan masalah yang telah dirumuskan. Dalam e-modul, siswa menuliskan dugaan tentang pola perubahan, cara menentukan suku tertentu, serta cara menentukan jumlah beberapa suku pada barisan dan deret. Aktivitas ini memperkuat *mindful learning* karena siswa perlu mencermati hubungan antar informasi sebelum membuat dugaan. Unsur *meaningful learning* muncul ketika dugaan siswa dikaitkan dengan konteks nyata yang telah diamati, sedangkan *joyful learning* didukung melalui

kesempatan bagi siswa untuk menyampaikan ide awalnya secara mandiri sebelum meraih penjelasan formal.

D. Mengumpulkan data:

Tahap pengumpulan data mendorong siswa mengeksplorasi pola secara sistematis melalui pengamatan konteks, tabel isian, perhitungan, dan pertanyaan pemandu. Pada Kegiatan Pembelajaran I, siswa mengumpulkan data tentang jumlah batu bata untuk menemukan pola penambahan tetap pada barisan dan deret aritmetika. Pada Kegiatan Pembelajaran II, siswa mengumpulkan data perkembangan cabang kedai mie Pak Farid untuk menemukan pola perbandingan tetap pada barisan dan deret geometri. Aktivitas ini mendukung *meaningful learning* karena siswa membangun konsep berdasarkan data dari situasi kontekstual yang diamati.

E. Menguji hipotesis:

Pada tahap menguji hipotesis, siswa membandingkan dugaan awal dengan data yang telah dikumpulkan. Pada Kegiatan Pembelajaran I, siswa menguji dugaan tentang pola perubahan jumlah batu bata, cara menentukan banyak batu bata pada baris tertentu, dan jumlah seluruh batu bata hingga baris tertentu. Pada Kegiatan Pembelajaran II, siswa menguji dugaan tentang pola perkembangan cabang kedai mie, cara menentukan jumlah cabang pada tahun tertentu, dan jumlah seluruh cabang hingga tahun tertentu. Aktivitas ini memperkuat *mindful learning* karena siswa menilai kembali kesesuaian dugaan dengan bukti yang diperoleh. *Meaningful learning* tampak ketika siswa menggunakan data dari konteks nyata untuk memeriksa pola

matematika, sedangkan *joyful learning* muncul melalui keterlibatan aktif siswa dalam menemukan dan memperbaiki pemahamannya.

F. Merumuskan kesimpulan:

Tahap merumuskan kesimpulan mengarahkan siswa memformulasikan simpulan berdasarkan hasil pengamatan, pengumpulan data, dan pengujian hipotesis. Pada Kegiatan Pembelajaran I, siswa menyimpulkan konsep barisan dan deret aritmetika berdasarkan pola penambahan tetap pada susunan batu bata. Pada Kegiatan Pembelajaran II, siswa menyimpulkan konsep barisan dan deret geometri berdasarkan pola perbandingan tetap pada perkembangan cabang kedai mie. Aktivitas ini memperkuat *meaningful learning* karena siswa menghubungkan hasil penyelidikan dengan konsep dan rumus matematika formal, serta mendukung *mindful learning* melalui kegiatan meninjau kembali proses berpikir yang telah dilakukan.

Dengan demikian, e-modul ini dirancang untuk mengombinasikan sintaks inkuiri terbimbing dan prinsip pembelajaran mendalam ke dalam aktivitas pembelajaran yang kontekstual. Melalui video kontekstual, ilustrasi visual, *QR code*, pertanyaan pemantik, tabel isian, kolom jawaban, aktivitas reflektif, dan latihan pemecahan masalah, e-modul melatih siswa untuk mengamati masalah, merumuskan masalah, memformulasikan dugaan, mengumpulkan data, menguji dugaan, dan menarik kesimpulan secara sistematis. Dengan alur tersebut, e-modul diharapkan mampu mendukung pembelajaran matematika yang *mindful*, *meaningful*, dan *joyful*.

1.7.5 Kelebihan produk

Daya tarik utama dari e-modul yang dikembangkan terletak pada penyatuan sistematis antara pembelajaran inkuiri terbimbing dan prinsip pembelajaran mendalam (*deep learning*). Hadir dalam wujud *flipbook* digital, media ini menyokong pembelajaran yang kontekstual, berbasis refleksi, dan berpusat pada siswa. Rangkaian kegiatan seperti pengamatan, investigasi, refleksi mandiri, serta latihan soal diarahkan untuk membantu siswa menguasai konsep barisan dan deret sekaligus mendongkrak kemampuan penyelesaian masalah matematika. Poin-poin keunggulannya antara lain:

- A. Dikhususkan untuk materi Barisan dan Deret kelas X SMA, e-modul ini memadukan model *guided inquiry* dan prinsip *deep learning*. Pendekatan alur aritmetika dan geometri yang disajikan secara bertahap memandu peserta didik mengenali pola, mengonstruksi pemahaman konsep, dan mengasah keterampilan pemecahan masalah matematis secara fokus.
- B. Tampilan *flipbook* digital ini dirancang atraktif, terstruktur, serta *user-friendly*. Pengemasan kontennya memadukan teks, gambar ilustratif, tautan video, kode QR, tabel interaktif, kolom jawaban, dan pertanyaan pemantik untuk menjaga runtutan alur belajar siswa. Penggunaan aplikasi Canva dan Online FlipBuilder menjamin fleksibilitas akses di pelbagai gawai serta menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual, reflektif, dan mengasyikkan.
- C. Kepraktisan akses melalui gawai seperti *smartphone*, tablet, atau laptop memberikan kebebasan bagi siswa untuk belajar secara mandiri maupun terarah. Terlebih lagi, konstruksi aktivitasnya menyesuaikan sintaks inkuiri

terbimbing yang mendorong siswa aktif mengamati, menginvestigasi, berdiskusi, berrefleksi, dan memecahkan kasus kontekstual secara terpandu.

Melalui kelebihan-kelebihan ini, e-modul tersebut diproyeksikan menjadi opsi bahan ajar digital yang efektif untuk topik Barisan dan Deret. Media ini tidak hanya mempermudah pendidik dalam mengelola kelas yang terarah, tetapi juga memicu siswa menguasai konsep dan mengasah kemampuan memecahkan masalah matematika secara reflektif dan terencana.

1.7.6 Platform dan software pengembangan

Pengembangan e-modul ini didukung oleh pemanfaatan perangkat digital yang sesuai dengan kebutuhan desain, penyajian, dan aksesibilitas produk. Canva digunakan untuk merancang tampilan visual e-modul, sedangkan Online FlipBuilder digunakan untuk menyajikan e-modul dalam bentuk *flipbook* digital. Pemilihan platform tersebut bertujuan agar e-modul memiliki tampilan yang menarik, alur pembelajaran yang sistematis, serta dapat diakses secara fleksibel melalui perangkat digital.

Canva digunakan untuk merancang tampilan visual e-modul, seperti desain halaman, tata letak, ikon, ilustrasi, dan elemen grafis pendukung. Pemanfaatan Canva bertujuan agar materi barisan dan deret dapat disajikan secara menarik, sistematis, dan mudah dipahami. Tampilan visual yang dirancang juga mendukung pembelajaran mendalam karena membantu siswa mengamati konteks, memahami pola, dan menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata.

Online FlipBuilder digunakan untuk menyajikan e-modul dalam bentuk *flipbook* digital. Platform ini memungkinkan e-modul ditampilkan menyerupai

buku digital yang dapat diakses secara daring melalui perangkat seperti *smartphone*, laptop, maupun komputer. Melalui Online FlipBuilder, e-modul dapat memuat tautan video, *QR code*, dan navigasi halaman yang mendukung siswa mengikuti aktivitas pembelajaran secara bertahap. Penyajian dalam bentuk *flipbook* digital ini membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih fleksibel, kontekstual, dan menarik.

Untuk mendukung evaluasi pembelajaran, e-modul dilengkapi dengan latihan pemecahan masalah, refleksi pembelajaran, refleksi menyeluruh, dan tes kemampuan pemecahan masalah. Bagian tersebut dirancang untuk membantu siswa meninjau pemahaman, menghubungkan konsep dengan konteks, serta melatih penyelesaian masalah secara sistematis. Adapun efektivitas e-modul dalam penelitian ini diukur melalui posttest kemampuan pemecahan masalah setelah implementasi pada kelas X SMA.

1.7.7 Keterbatasan pengembangan

Agar ruang lingkup produk dan hasil kajian dapat dipahami secara proporsional, terdapat beberapa keterbatasan pengembangan e-modul yang perlu dicatat. Hal ini mencakup batasan cakupan pokok bahasan, konteks penerapan di lapangan, serta cakupan pengujian produk.

A. Ruang lingkup materi menjadi batasan utama dalam penelitian ini.

Pembahasan e-modul dikhususkan pada topik Barisan dan Deret kelas X SMA (terdiri dari barisan dan deret aritmetika serta geometri). Oleh karena belum menyentuh bahasan matematis lainnya, pengembangan untuk materi maupun tingkatan sekolah yang berbeda dapat menjadi peluang bagi studi lanjutan.

- B. Dari sisi keterbatasan penerapan, uji coba produk diselenggarakan secara khusus di SMA Negeri 2 Tabanan. Hasil riset ini amat dipengaruhi oleh karakteristik unik sekolah, pendidik, siswa, dan daya dukung sarana digital di lokasi tersebut. Maka dari itu, pengujian pada setting sekolah atau kondisi belajar yang berbeda sangat diperlukan guna memvalidasi efektivitas e-modul dalam skala yang lebih luas.
- C. Aspek penyempurnaan produk juga masih menyimpan batasan. Desain antarmuka, keselarasan aktivitas pembelajaran, serta variasi fitur e-modul masih dapat ditingkatkan agar semakin adaptif terhadap kebutuhan siswa. Terlebih lagi, bukti efektivitas produk ini sejauh ini baru terikat pada subjek kelas X SMA Negeri 2 Tabanan, yang menegaskan perlunya penelitian lanjutan pada cakupan yang lebih bervariasi.

1.8 Asumsi Pengembangan

Proses perancangan, uji coba, hingga evaluasi e-modul topik Barisan dan Deret yang memadukan prinsip pembelajaran mendalam (*deep learning*) dan model inkuiri terbimbing disandarkan pada beberapa asumsi mendasar. Asumsi-asumsi ini meliputi fasilitasi institusi, literasi digital pengajar dan siswa, serta keandalan instrumen evaluasi pembelajaran.

- A. Asumsi awal menetapkan adanya sinergi dan komitmen positif dari pimpinan sekolah, tenaga pendidik, serta para ahli bidang materi, pembelajaran, dan media. Bantuan para ahli dan praktisi ini penting untuk menjamin agar isi, tampilan visual, serta alur aktivitas e-modul valid dan relevan bagi siswa.

- B. Asumsi berikutnya adalah bahwa guru maupun peserta didik sudah memiliki keterampilan dasar dalam mengoperasikan perangkat elektronik (seperti *smartphone*, laptop, atau PC), sehingga proses interaksi dengan e-modul digital dapat berjalan lancar.
- C. Asumsi terakhir memosisikan bahwa skor *posttest* pemecahan masalah matematis secara murni menggambarkan hasil belajar siswa sesuai memanfaatkan e-modul. Maka dari itu, data *posttest* tersebut dimanfaatkan sebagai indikator baku untuk mengevaluasi efektivitas produk akhir.

1.9 Penjelasan Istilah

Agar menyatukan persepsi dan memperjelas batasan kajian, bagian ini menyajikan definisi operasional dari sejumlah konsep utama yang melandasi penelitian pengembangan ini. Batasan ini bertujuan menjamin konsistensi pemahaman seluruh istilah sesuai arah penelitian. Konsep-konsep tersebut meliputi:

A. E-modul

E-modul didefinisikan sebagai bahan ajar berbasis digital yang disusun secara teratur serta dapat dijangkau lewat perangkat elektronik (komputer, laptop, tablet, atau *smartphone*) untuk menunjang kegiatan belajar mandiri maupun terbimbing (Haryanti dkk., 2020; Latifah dkk., 2020). Pada pengembangan ini, e-modul berwujud *flipbook* materi Barisan dan Deret kelas X SMA yang mengadopsi sintaks inkuiri terbimbing berbasis *deep learning*. Di dalamnya memuat materi, kegiatan penelusuran, pertanyaan pemicu, sesi refleksi, dan latihan soal guna melatih daya pemecahan masalah matematis.

B. Flipbook

Flipbook adalah media visualisasi modul digital dengan antarmuka menyerupai buku cetak yang terintegrasi dengan beragam media pendukung seperti foto, tautan video, kode QR, dan *hyperlink* (Ramadhina & Pranata, 2022). Format ini diterapkan untuk mengemas e-modul Barisan dan Deret yang berisikan aktivitas *guided inquiry* serta pengasahan kemampuan matematis.

C. Barisan dan Deret

Materi Barisan dan Deret merupakan salah satu topik pola bilangan pada pembelajaran matematika kelas X SMA. Barisan merujuk pada susunan angka yang terikat pola khusus, sementara deret adalah akumulasi penjumlahan suku-suku barisan tersebut. Pembahasan materi ini dalam riset dibatasi pada empat subtopik: barisan aritmetika, deret aritmetika, barisan geometri, dan deret geometri.

D. Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*)

Deep learning merupakan gagasan pembelajaran yang memprioritaskan pemahaman konsep secara mendalam, signifikansi materi, serta penganalisisan kasus nyata dibanding sekadar hafalan atau kalkulasi rutin (Patmaniar dkk., 2025). Operasionalisasi konsep ini diwujudkan melalui pengintegrasian prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* dalam setiap aktivitas e-modul (Patmaniar dkk., 2025).

E. Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) Model inkuiri terbimbing memfasilitasi siswa melakukan investigasi penemuan konsep secara terarah berkat bantuan pertanyaan penuntun dari pendidik (Andrini, 2016). Sintaks inkuiri terbimbing di dalam e-modul diadaptasi ke dalam tahapan:

pengenalan masalah, perumusan persoalan, perancangan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis, serta penyimpulan hasil.

- F. Kemampuan Pemecahan Masalah Kemampuan pemecahan masalah mengukur kapasitas siswa mencerna persoalan, memformulasikan rencana penanganan, mengeksekusi langkah solusi, hingga memeriksa ketepatan jawaban (Silvi dkk., 2020). Pada penelitian ini, indikator tersebut diukur berdasarkan alur pemecahan masalah Polya untuk materi Barisan dan Deret melalui instrumen tes sesuai intervensi e-modul.

