

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin hari semakin pesat. Teknologi mempunyai peran di hampir setiap bidang kehidupan manusia, dan pada dasarnya teknologi diciptakan untuk membantu kehidupan manusia. Pada abad ke-21 ini teknologi semakin familiar dan semakin mempunyai hubungan erat yang seakan tidak dapat dipisahkan dari hidup manusia. Salah satu bentuk perkembangan teknologi yang terlihat sangat jelas adalah perkembangan teknologi pada bidang Pendidikan. Contohnya adalah ujian nasional yang berubah dari *paper based test* menjadi *online based test* (Nastiti & Aghni, 2020:62), dan penyampaian materi yang awalnya disampaikan melalui penjelasan guru dengan metode ceramah berubah menjadi penjelasan yang disampaikan dalam berbagai bentuk seperti video pembelajaran, PPT interaktif, dan gambar animasi. Dengan adanya teknologi, bidang Pendidikan terus memperbaharui sistem, cara, media pembelajaran, dan proses belajar mengajar yang terjadi di dalam kelas. Banyak perubahan dalam bidang Pendidikan sebagai dampak dari perkembangan teknologi, perubahan tersebut dilakukan untuk memperbaiki kualitas pendidikan ke arah yang lebih baik.

Indonesia telah memasuki era *society 5.0* setelah sebelumnya berada pada era revolusi industri 4.0. Revolusi industri terjadi ketika kemajuan teknologi yang besar disertai dengan perubahan sosial ekonomi dan budaya yang signifikan. Era revolusi erat kaitannya dengan teknologi, dan revolusi 4.0 ditandai dengan integrasi yang kuat antara dunia digital dengan produksi industri (Syamsuar & Reflianto, 2018:2). Dalam era *society 5.0* pemanfaatan teknologi semakin besar, dan tidak hanya menenkankan pada bisnis saja. Pada era ini masyarakat dihadapkan dengan teknologi yang memungkinkan pengaksesan dalam ruang maya yang terasa seperti ruang fisik (Nastiti & Aghni, 2020:62). Dengan kemajuan teknologi dan sistem internet yang bisa digunakan oleh siapa saja, *trend* Pendidikan pada era ini adalah *online learning* atau pembelajaran secara online (Nastiti & Aghni, 2020:62). Peserta didik bisa belajar dari mana saja, dan mudah bagi mereka untuk mengakses video-video pembelajaran.

Pendidik dalam era ini tidak boleh hanya menitik beratkan transfer ilmu, namun lebih menekankan Pendidikan karakter, moral, dan keteladanan (Nastiti & Aghni, 2020:62). Sebagaimana kriteria Pendidikan abad 21 yang menekankan pada 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, and Creativity*) (Kemendikbud, 2017). 4C dirancang untuk mengikuti perkembangan zaman abad 21. Perkembangan teknologi yang semakin pesat, membuat arus informasi semakin mudah untuk didapat dan dibaca, derasnya arus informasi tersebut menuntut siswa untuk pandai memilah mana informasi yang bermanfaat bagi mereka, dan mereka dituntut untuk berpikir secara kritis agar tidak menerima informasi tersebut begitu saja. Kemampuan lain yang ditekankan adalah kemampuan komunikasi, peserta didik dituntut untuk bisa mengkomunikasikan ide, pendapat, atau pertanyaannya secara langsung dihadapan orang lain (Kemendikbud, 2017). Kemampuan selanjutnya adalah kemampuan bekerja sama, perkembangan teknologi membuat kita bahkan peserta didik mudah mendapatkan apa saja, sehingga terkadang kita seperti tidak membutuhkan orang lain, tetapi orang yang bisa bersaing di abad 21 adalah orang yang bisa membangun kerja sama atau *networking*, kalau peserta didik tidak mempunyai *networking*, tidak bisa berkerja sama, nantinya akan sulit untuk bersaing (Kemendikbud, 2017). Kemampuan terakhir adalah kreativitas, peserta didik harus bisa berinovasi, dan tidak hanya menerima pengetahuan saja dari guru.

Untuk mencapai itu semua dibutuhkan kemampuan literasi dan numerasi pada setiap peserta didik. Literasi numerasi erat kaitannya dengan matematika dan dasar kecakapan untuk bisa memahami serta mengaplikasikan matematika. Literasi numerasi adalah pengetahuan dan kecakapan untuk menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang berkaitan dengan matematika dasar guna memecahkan masalah praktis dalam kehidupan sehari-hari lalu menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk serta menginterpretasi hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan (Faridah et. al., 2022:710). Cakupan dari kecakapan literasi numerasi adalah kemampuan penalaran, sebagaimana OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) memutuskan delapan kompetensi untuk mengidentifikasi dan memeriksa kemampuan literasi numerasi siswa, dan menetapkan kompetensi berpikir dan bernalar sebagai kompetensi pertama (Anwar et. al., 2021:335).

OECD adalah organisasi yang menginisiasi PISA (*The Programme for International Student Assessment*). PISA adalah sebuah program yang menjadikan literasi sebagai asesmen untuk menggambarkan kualitas Pendidikan di suatu Negara. Tes literasi dalam PISA terdiri dari bidang membaca, matematika, dan sains (Poernomo, 2021: 84). Jika meninjau hasil capaian Indonesia pada PISA dari tahun ke tahun, peringkat Indonesia selalu mengalami penurunan. Terakhir kali PISA diadakan adalah pada tahun 2018, pada tahun ini Indonesia berada pada peringkat 7 dari bawah pada bidang matematika dengan skor 379, dimana pada tahun sebelumnya Indonesia memperoleh skor 386 (Tohir, 2019:1). Rendahnya skor yang didapat Indonesia pada bidang matematika tentunya perlu mendapat perhatian lebih.

Sama halnya dengan literasi numerasi, matematika tidak terlepas dari kemampuan penalaran, Wahyudin menemukan bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan sejumlah siswa gagal menguasai pokok-pokok bahasan matematika adalah akibat mereka kurang menggunakan nalar yang logis dalam menyelesaikan soal atau persoalan matematika yang diberikan (Sumartini, 2015:1). Selain itu kemampuan penalaran juga menjadi tuntutan kurikulum 2013. Dalam UU No. 21 tahun 2016 pada kompetensi keterampilan, peserta didik harus dapat menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

Kemampuan penalaran juga merupakan salah satu kemampuan yang menjadi tujuan Pendidikan matematika menurut NCTM (*National Council of Teacher Mathematics*). Secara umum menurut NCTM dalam (Ulya et. al., 2019:117) tujuan Pendidikan matematika adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan bernalar (*reasoning*), kemampuan berkomunikasi (*communication*), kemampuan membuat koneksi (*connection*), dan kemampuan representasi (*representation*). Selain itu, berdasarkan Permendiknas No. 22 tahun 2016 pembelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan untuk menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (Nababan,

2020:7). Kemampuan penalaran sangat penting dan diperlukan oleh peserta didik di abad ke-21 ini, kemampuan penalaran juga dibutuhkan untuk menyiapkan peserta didik memasuki era society 5.0 yang lebih menekankan pada cara berpikir kritis, rasional, dan terbuka untuk dapat bersaing. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang diungkapkan oleh Supeno et. al., (2017:65), yang menyatakan bahwa “keterampilan bernalar merupakan salah satu keterampilan penting yang diperlukan oleh peserta didik di abad ke-21 sebagai bekal dalam menghadapi tantangan global.

Penalaran adalah cara menggunakan nalar;berpikir logis;proses mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip (KBBI, 2022). Lebih lanjut, Sumartini mengemukakan bahwa “penalaran merupakan suatu kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya” (Sumartini, 2015:3). Penalaran adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika, dimana siswa harus bisa mengkonstruksi pengetahuannya dan dapat memperoleh pengetahuan baru dari pengetahuan-pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Melansir beberapa penelitian yang menganalisis tentang tingkat kemampuan penalaran peserta didik, ditemukan bahwa kebanyakan peserta didik di Indonesia memiliki kemampuan penalaran yang rendah. Salah satu penelitian tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh Hariwan Estu Aziz, dan Nita Hidayati (2020) mengenai “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Aritmatika Sosial”. Mereka menemukan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada materi aritmatika sosial masih rendah, khususnya pada indikator penarikan kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi (Aziz & Hidayati, 2020:828). Melansir hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011, Indonesia berada pada urutan ke-38 dari 42 negara dengan perolehan skor rata-rata 386. Berdasarkan hasil laporan TIMSS presentase kelulusan Indonesia pada kemampuan penalaran (reasoning) adalah 17%. Presentase tersebut sangat jauh dibawah rata rata presentase kelulusan internasional yaitu 30% (Jelita, 2019:804).

Kemampuan penalaran mempengaruhi kemampuan matematis siswa, maka hal ini dapat diartikan rendahnya kemampuan penalaran dapat mengakibatkan

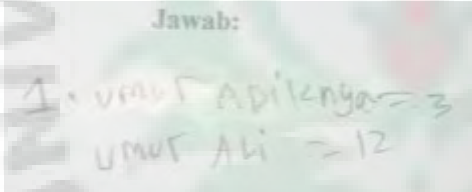
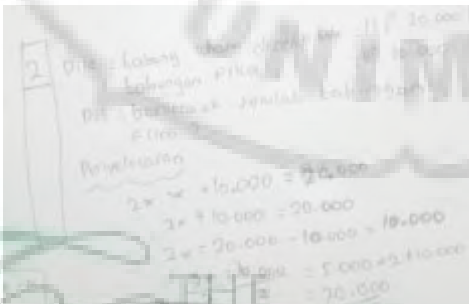
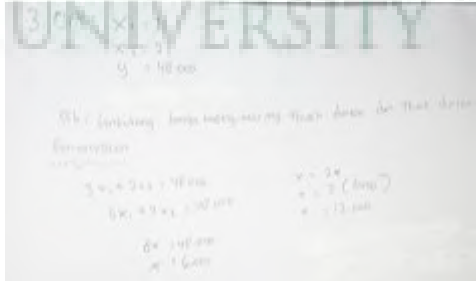
penurunan kemampuan matematis siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Inayah, ia mendapatkan hasil berupa “kemampuan penalaran sangat diperlukan untuk mencapai hasil belajar matematika dengan baik, serta peningkatan kemampuan bernalar peserta didik selama proses pembelajaran sangat diperlukan guna mencapai keberhasilan” (Rismen et. al., 2020:264). Siswa dinyatakan telah memiliki kemampuan penalaran apabila sudah memenuhi indikator dari penalaran. Adapun indikator kemampuan penalaran menurut peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas nomor 506/Kep/PP/2004 adalah: (1) siswa mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tulisan, gambar, dan diagram, (2) siswa mampu mengajukan dugaan, (2) siswa mampu melakukan manipulasi matematika, (3) siswa mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, (4) siswa mampu menarik kesimpulan dari pernyataan, (5) siswa mampu memeriksa kesahihan suatu argumen, dan (6) siswa mampu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Dalam hal ini, peneliti membatasi indikator b siswa antara lain sebagai berikut: (1) Siswa mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tulisan, dan gambar; (2) Siswa mampu mengajukan dugaan; (3) Siswa mampu melakukan manipulasi matematika; dan (4) Siswa mampu menarik kesimpulan dari pernyataan.

Hasil observasi lapangan yang dilaksanakan di SMPS Imelda Medan, menunjukkan hasil yang sejalan dengan hasil TIMSS yang mengemukakan bahwa siswa SMP Indonesia memiliki kemampuan penalaran yang rendah. Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa terlihat dari siswa yang belum mampu menyajikan pernyataan matematika secara tulisan, mengajukan dugaan, kesulitan dalam melakukan manipulasi matematika, dan belum mampu menarik kesimpulan dari pernyataan. Hal tersebut terlihat dari hasil tes diagnostik terhadap siswa kelas VII pada materi “Aljabar” yang sudah dipelajari sebelumnya pada semester gasal. Soal tes yang diberikan kepada siswa adalah sebagai berikut:

1. Umur Ali 4 kali umur adiknya. Selisih umur mereka adalah 9 tahun. Tentukan umur Ali dan adiknya!

2. Jumlah tabungan Ilham di sekolah berjumlah Rp. 20.000. Jika dua kali tabungan Fika ditambah Rp.10.000 sama dengan jumlah tabungan Ilham, berapakah jumlah tabungan Fika?
3. Harga 3 buah durian dan 2 ikat rambutan adalah Rp.48.000. Jika harga 1 buah durian sama dengan 2 kali harga satu ikat rambutan, tentukan harga masing-masing 1 buah durian dan 1 ikat rambutan?

Tabel 1.1 Analisis Hasil Kerja Siswa pada Tes Diagnostik

No.	Hasil Jawaban Siswa	Kesalahan yang Ditemukan
1		<p>Siswa dapat menjawab soal dengan benar, namun tidak dapat menyajikan pernyataan dari soal dengan baik, tidak pula bisa mengajukan dugaan, dan melakukan manipulasi matematika.</p>
2		<p>Siswa dapat menyajikan pernyataan matematika, serta dapat mengajukan dugaan, tetapi siswa tidak dapat menarik kesimpulan dan melakukan kesalahan dalam manipulasi matematika.</p>
3		<p>Siswa tidak dapat menyajikan pernyataan matematika dengan baik, salah dalam mengajukan dugaan dan manipulasi matematika, serta tidak dapat menarik kesimpulan.</p>

Berdasarkan analisis di atas dapat disimpulkan bahwa kebanyakan siswa mengalami kesulitan menyelesaikan soal matematika yang memuat indikator penalaran, hal ini menyebabkan kemampuan penalaran matematis siswa rendah. Selain itu, rendahnya kemampuan siswa juga didukung dengan hasil penskoran yang dilakukan berdasarkan tes diagnostis. Tidak ada satu orang siswa yang memiliki kemampuan penalaran dikategori tinggi, 4 orang siswa berada dalam kategori sedang (13%), dan 26 siswa berada dalam kategori rendah (87%). Dari 30 siswa kelas VII B tidak ada satu pun siswa yang dapat menyelesaikan soal dengan tepat dan benar secara keseluruhan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru matematika di SMPS Imelda Medan, hal tersebut terjadi karena siswa mengalami kesulitan mengikuti pembelajaran. Kesulitan tersebut terjadi karena kebanyakan siswa belum menguasai beberapa konsep matematika yang telah mereka pelajari sebelumnya. Kurangnya pemahaman konsep matematika siswa mengakibatkan siswa kurang dalam berpikir secara matematis dan mengakibatkan kemampuan penalaran matematis siswa rendah.

Setelah dilakukan observasi diketahui bahwa selama ini dalam proses pembelajaran matematika di SMPS Imelda Medan, sumber belajar yang digunakan hanya bahan ajar cetak yang merupakan milik sekolah, dan sumber belajar tersebut tidak memfasilitasi siswa untuk mengembangkan daya nalarnya. Sumber belajar mempunyai peran penting dalam pembelajaran, dan merupakan acuan bagi peserta didik untuk memahami materi yang sedang dipelajari. Menurut Hamalik, berhasil atau tidaknya seseorang dalam belajar diantaranya disebabkan oleh faktor yang berasal dari luar seperti kesediaan sumber belajar, maupun yang berasal dari dalam diri siswa itu sendiri, seperti motivasi dan minat mempelajari sesuatu (Hamalik, 2013). Model pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang inovatif dan terkesan tidak ada pembaharuan. Pembelajaran masih berorientasi pada pola pembelajaran yang berpusat pada guru dan siswa tidak terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Ketika guru lebih aktif daripada siswa, maka siswa akan jenuh dan cenderung pasif. Hal ini mengakibatkan siswa menjadi diam di saat pembelajaran dan tidak mau mengeluarkan pendapatnya. Pembelajaran pun menjadi monoton, dan pikiran siswa tidak tereksplor dengan

maksimal. Akibatnya kemampuan penalaran matematis siswa tidak dapat berkembang dengan baik.

Sumber belajar yang digunakan oleh guru matematika di SMPS Imelda Medan adalah bahan ajar cetak yang berupa buku. Bahan ajar tersebut didominasi oleh teks dan hanya berisikan materi serta beberapa latihan soal. Menurut Basri, “buku yang berisikan materi saja hanya memungkinkan terciptanya komunikasi satu arah yang mengakibatkan kurangnya kesempatan peserta didik untuk mengembangkan pola pikirnya dan peserta didik tidak dapat membangun pengetahuannya sendiri untuk mengasah kemampuan matematisnya” (Basri et al., 2020:175). Bahan ajar yang digunakan oleh siswa tidak dapat melatih siswa untuk mengembangkan daya nalarnya. Hal ini mengakibatkan buku yang digunakan tidak memiliki kualitas yang diharapkan. Kualitas adalah keseluruhan ciri atau karakteristik produk atau jasa dalam tujuannya untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan (Ariani, 2021:12). Bahan ajar yang digunakan tidak dapat memenuhi kebutuhan siswa untuk mengembangkan daya nalarnya, oleh sebab itu dibutuhkan bahan ajar lain yang dapat mengembangkan daya nalar siswa.

Berbagai informasi atau pengetahuan dapat diakses dengan mudah melalui internet. Menurut Darmawan, internet adalah sebuah media belajar yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar dalam aktivitas belajar, sehingga siswa dapat memperoleh informasi atau bahan belajar dengan cepat. Internet dengan berbagai fasilitas-fasilitas yang dimiliki dapat menjadi komponen penting dalam kegiatan belajar, khususnya sebagai sumber belajar (Darmawan, 2014:34). Pada era revolusi industri 4.0 ada tiga literasi yang diperlukan, yaitu literasi data, literasi manusia, dan literasi teknologi (Nastiti et. al., 2020:61). Literasi teknologi adalah kemampuan yang terdiri dari aspek ilmu pengetahuan, keterampilan seseorang dalam berpikir kritis serta pembuatan suatu keputusan di dalam usaha pemanfaatan teknologi atau inovasi hasil karya manusia secara efektif terutama di dunia pendidikan (Wulan et. al., 2022:4). Berdasarkan observasi yang dilakukan di sekolah SMPS Imelda Medan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika belum dilakukan secara maksimal, yang mana berarti literasi teknologi belum diterapkan.

Banyak teknologi yang telah digunakan dalam pembelajaran, apalagi setelah hampir seluruh Negara di dunia mengalami wabah *covid-19*. Pada masa ini

pendidik dan peserta didik tidak berada diruangan yang sama dalam menjalani aktivitas belajar mengajar, proses belajar terjadi dimana saja dan kapan saja melalui perantara teknologi dan internet. Menurut Nastiti et. al., pada era ini bisa saja peserta didik berhadapan dengan robot khusus yang dirancang untuk menggantikan pendidik, atau dikendalikan oleh pendidik dari jarak jauh (Nastiti et. al., 2020:64). Jika pada era ini pembelajaran disekolah hanya menggunakan bahan ajar cetak yang tidak memanfaatkan teknologi dan internet, serta tidak dapat melatih daya nalar siswa, maka kemampuan penalaran matematis siswa akan tetap rendah, dan siswa tidak dapat memenuhi tuntutan Pendidikan abad 21. Oleh sebab itu diperlukan suatu bahan ajar lain yang dapat memfasilitasi siswa mengembangkan daya nalarinya dengan memanfaatkan teknologi.

Generasi sekarang adalah generasi yang melek teknologi (paham teknologi), dan tidak asing lagi dengan penggunaan internet. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) terdapat sebanyak 196,7 juta jiwa pengguna Internet aktif di Indonesia saat ini dengan penetrasi Internet selama tahun 2019–2020 yaitu sebesar 73,7%, dan 80% diantaranya merupakan remaja dengan rentang usia 15-19 tahun (Hakim, 2021:52-53). Dengan memanfaatkan teknologi digital dan internet, pengembangan bahan ajar lain selain bahan ajar cetak dapat dilakukan. Bahan ajar yang dapat dikembangkan untuk mengatasi rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa ditengah era society 5.0 ini adalah bahan ajar interaktif.

Bahan ajar interaktif atau sering disebut dengan multimedia interaktif adalah bahan ajar yang dikembangkan untuk memberikan informasi dengan mengintegrasikan teks, gambar, audio, animasi, video, dan *hyperlink* yang menghasilkan suatu pesan atau informasi pada media *elektronik* seperti *smartphone*, laptop, atau komputer yang memungkinkan penggunanya untuk melakukan aksi, komunikasi, dan navigasi (Siregar et. al., 2021:8). Bahan ajar interaktif lebih kaya informasi jika dibandingkan dengan bahan ajar cetak, dan menurut beberapa literatur penggunaan bahan ajar interaktif mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, sebagai contoh:

- 1) “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash untuk meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa” (Yuliardi & Lutfi, 2018). Dalam literatur ini, setelah media memasuki tahap uji coba lapangan ditemukan perbedaan yang signifikan antara skor *pre-test* dan skor *post-test* di grup kontrol, atau dengan kata lain penggunaan media pembelajaran berbasis Adobe Flash efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
- 2) “Efektivitas Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Geometri Siswa Kelas VIII”(Hasanah, 2019). Dalam literatur kedua ini didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa multimedia interaktif efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran geometri siswa, keefektifan tersebut dilihat dari persentase jumlah siswa yang mencapai KKM sebesar 75%.
- 3) “Pengaruh Penerapan Model *problem Based Learning* Berbantu Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika, Kemampuan Penalaran, dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Bagi Siswa Kelas X Man 1 Kota Bengkulu” (Sartika, 2017). Dalam literatur ketiga ini ditemukan bahwa terdapat pengaruh model *problem based learning* berbantuan media pembelajaran interaktif terhadap kemampuan penalaran matematika siswa, hal ini ditunjukkan oleh hasil pengolahan postes, dimana terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan setelah penerapan model *problem based learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas control. Nilai rerata pada kelas eksperimen adalah 84,4 sedangkan kelas kontrol adalah 67,5.

Bahan ajar interaktif dijadikan solusi untuk mengatasi rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa karena bahan ajar interaktif lebih sesuai dengan perkembangan teknologi, era, dan sesuai dengan karakteristik generasi sekarang yaitu “melek teknologi”. Interaktivitas pada bahan ajar memungkinkan terjadinya hubungan dua arah antara bahan ajar dengan peserta didik, yang memungkinkan siswa mendapatkan umpan balik dari kegiatan yang telah dilakukan (Hasanah, 2019:53). Terjadinya umpan balik dalam proses pembelajaran membuat kreativitas, inovatif, dan motivasi pembelajaran meningkat (Tasril, 2022:39). Karena adanya umpan balik dari bahan ajar interaktif memungkinkan siswa melakukan pembelajaran secara mandiri dan kelompok agar siswa terlibat secara

aktif di dalam pembelajaran dan pikiran siswa akan tereksplor secara maksimal sehingga kemampuan penalaran matematis siswa dapat berkembang dengan baik. Suatu bahan ajar dapat dikatakan interaktif apabila memenuhi kriteria sebagai berikut: (1) kemudahan navigasi; (2) kandungan kognisi yang akurat dan relevan; (3) penyampain informasi diberikan secara efisien, efektif, dan semenarik mungkin sehingga proses “transfer” ilmu melalui media tetap baik dan menyenangkan; (4) integrasi media; (5) artistik dan estetika untuk menumbuhkan minat peserta didik; dan (6) fungsi keseluruhan, program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh peserta didik sehingga ketika selesai menjalankan sebuah program, mereka akan merasa telah belajar (Sumardiono, 2012:2).

Dalam penerapannya, bahan ajar interaktif menggunakan suatu model pembelajaran yang dapat mendorong keaktifan peserta didik. Secara operasional model pembelajaran yang dapat mendorong keaktifan peserta didik adalah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), model pembelajaran ini juga dapat melatih kemampuan penalaran matematis siswa (Sartika, 2017). Menurut Putu Beny Pradnyana, pembelajaran berdasarkan masalah adalah pembelajaran yang dilakukan dengan pemberian masalah kepada peserta didik yang sesuai dengan konteks lingkungan kehidupan peserta didik sehingga memberikan suatu pengalaman kepada peserta didik yang dapat digunakan sebagai bahan atau materi untuk memperoleh pengertian, bisa dijadikan pedoman dan tujuan belajar serta untuk meningkatkan prestasi dari peserta didik secara optimal (Pradnyana, 2021:15). Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa menemukan konsep materi secara mandiri melalui permasalahan kontekstual yang telah disediakan oleh guru. Guru dalam model pembelajaran ini berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa menemukan solusi atas permasalahan yang disajikan. Sintaks dari model pembelajaran berbasis masalah menurut Arends adalah (1) Orientasi peserta didik pada masalah; (2) Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti masalah; (3) Membimbing penyelidikan secara individu maupun kelompok; (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil; dan (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil penyajian masalah (Arends, 2012).

Penggunaan *e-book* yang dimulai dengan memberikan berbagai kasus dapat memberikan peluang siswa untuk memahami konsep atau siswa dapat memperoleh generalisasi dengan cara yang lebih bermakna (Fitrianna et. al., 2021:1564). Berbagai kegiatan dalam model pembelajaran *problem based learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan penalaran matematisnya. Model pembelajaran berbasis masalah membantu siswa untuk menggunakan penalarannya dalam memecahkan masalah, membantu siswa dalam menguasai konsep materi yang diajarkan serta memberikan kesempatan pada siswa untuk menunjukkan potensi kemampuan yang dimilikinya termasuk kemampuan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah (Hikmah et. al., 2020:123).

Bahan ajar interaktif berbasis model pembelajaran PBL adalah bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan sintaks PBL. Menurut Devirita et.al (2021), dalam pengembangan suatu buku ajar berbasis PBL harus sesuai dengan KI dan KD yang ditetapkan kurikulum kemudian disusun menggunakan model *problem based learning*. Penggunaan bahan ajar interaktif berbasis model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa sesuai dengan teori belajar konstruktivisme, dimana teori belajar ini adalah pembelajaran yang dikondisikan agar siswa mampu membangun pengetahuannya sendiri. Komponen pembelajaran yang menganut teori belajar konstruktivisme menurut Ivers & Baron, (2002) adalah *active, cumulative, integrative, reflective, dan goal directed*.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ditemukan, dan kelebihan bahan ajar interaktif berbasis model pembelajaran PBL yang diyakini dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, peneliti mendesain dan menghasilkan sebuah bahan ajar interaktif berupa *e-book* berbasis model pembelajaran PBL untuk siswa SMP kelas VIII. Materi pada bahan ajar ini berisi materi Relasi & Fungsi.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi beberapa masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran matematis siswa yang rendah berdasarkan hasil observasi.
2. Sumber belajar yang digunakan hanya bahan ajar cetak yang tidak memfasilitasi siswa untuk mengembangkan daya nalarnya dan tidak memiliki kualitas yang diharapkan.
3. Model pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang inovatif dan terkesan tidak ada pembaharuan.
4. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yang kurang maksimal.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan definisi masalah, agar penelitian ini lebih terarah sehingga dapat mencapai sasaran yang ditentukan, maka peneliti memberikan batas masalah pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMP Swasta Imelda Medan.
2. Bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar interaktif yang berisi materi Relasi & Fungsi.
3. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).
4. Bahan ajar Interaktif yang dikembangkan memanfaatkan teknologi digital berupa *e-book*.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas bahan ajar interaktif yang dikembangkan dengan model pembelajaran PBL dilihat dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan?.
2. Bagaimana peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP yang diajar menggunakan bahan ajar interaktif berbasis model pembelajaran PBL yang telah dikembangkan?.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kualitas bahan ajar interaktif yang dikembangkan dengan model pembelajaran PBL dilihat dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMP yang diberi pembelajaran menggunakan bahan ajar interaktif berbasis model pembelajaran PBL yang telah dikembangkan.

1.6. Manfaat Penelitian

Hasil dari pengembangan produk ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Bahan ajar interaktif ini dapat menjadi media pembantu guru di dalam proses pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Selain itu dengan adanya bahan ajar interaktif ini, dapat memotivasi guru untuk melakukan suatu inovasi yang memanfaatkan teknologi dalam mengatasi permasalahan yang ada pada proses belajar-mengajar.

2. Bagi Siswa

Dengan adanya bahan ajar interaktif ini dapat menstimulus daya tarik siswa dalam mengikuti pembelajaran, dan dapat memfasilitasi siswa untuk mempermudah memahami pembelajaran.

3. Bagi Peneliti

Pengembangan bahan ajar interaktif ini adalah sarana penerapan pengetahuan yang diperoleh peneliti di bangku perkuliahan, dan sebagai langkah dari peneliti dalam melakukan suatu inovasi yang dapat membantu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Dengan adanya penelitian ini, peneliti bisa memperkaya pengalaman dan pemahamannya dalam bidang penelitian.

4. Bagi Pembaca

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memotivasi pembaca untuk melakukan suatu pengembangan yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang ada pada proses pembelajaran.

5. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dan sumbangan pikiran untuk melakukan pengembangan produk yang serupa.

1.7. Definisi Operasional

Untuk memahami beberapa istilah yang terdapat pada pembahasan dan memperjelas variabel dalam penelitian ini, maka berikut diberikan definisi operasional.

1. Pengembangan adalah upaya untuk menghasilkan suatu produk, dimana dalam prosesnya dilakukan seteliti mungkin untuk menghasilkan suatu produk yang valid, praktis, dan efektif.
2. Bahan ajar adalah segala hal yang digunakan oleh para guru dan siswa untuk kebutuhan proses pembelajaran baik yang berasal dari produk teknologi cetak, audiovisual, berbasis komputer, maupun teknologi terpadu (Cahyadi, 2019: 38).
3. Bahan ajar interaktif atau sering disebut dengan multimedia interaktif adalah bahan ajar yang dikembangkan untuk memberikan informasi dengan mengintegrasikan teks, gambar, audio, animasi, video, dan *hyperlink* yang menghasilkan suatu pesan atau informasi pada media *elektronik* seperti *smartphone*, laptop, atau komputer yang memungkinkan penggunaanya untuk melakukan aksi, komunikasi, dan navigasi (Siregar et. al., 2021:8).
4. Penalaran merupakan suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya (Sumartini, 2015:3).
5. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan untuk menganalisis, menyimpulkan fakta, menjelaskan, dan membuat suatu kesimpulan logis mengenai masalah-masalah matematis.
6. Pembelajaran berdasarkan masalah adalah pembelajaran yang dilakukan dengan pemberian masalah kepada peserta didik yang sesuai dengan konteks lingkungan kehidupan peserta didik sehingga memberikan suatu pengalaman kepada peserta didik yang dapat digunakan sebagai bahan atau materi untuk memperoleh pengertian, bisa dijadikan pedoman dan tujuan belajar serta untuk meningkatkan prestasi dari peserta didik secara optimal (Pradnyana, 2021:15).
7. Validitas
Menurut validasi adalah suatu proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak (Sugiyono,

2017:500). Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang. Validasi dalam penelitian dan pengembangan meliputi validasi isi (*content validity*) dan validasi konstruk (*construst validity*). Validasi isi mengacu pada desain dari perangkat yang didasarkan pada keadaan terbaru dari teknologi, seni, atau ilmu. Sedangkan validasi konstruk adalah penyusunan berbagai variasi komponen dari perangkat secara konsisten berkaitan satu sama lain (Siregar et. al., 2021:42).

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan valid jika berada pada kategori valid $3,4 < \bar{x} \leq 4,2$ atau sangat valid $\bar{x} > 4,2$.

8. Kepraktisan

Kepraktisan mengacu pada tingkat bahwa pengguna (atau pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan intervensi perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal (Akker, 1999). Kriteria kepraktisan dalam penelitian ini diperoleh melalui penilaian hasil respon guru dan siswa terhadap bahan ajar interaktif yang dikembangkan. Respon guru terhadap bahan ajar berada dalam kategori praktis (61%–80%) atau sangat praktis (81% – 100%), serta respon siswa terhadap pembelajaran berada pada kategori positif (61%-80%) atau sangat positif (81%-100%).

9. Keefektifan

Keefektifan mengacu pada tingkatan bahwa pengalaman dan hasil intervensi konsisten dengan tujuan yang dimaksud (Akker, 1999). Dalam mengukur keefektifan dalam penelitian ini dilihat dari: (1) ketuntasan belajar siswa secara klasikal, yaitu minimal 85% siswa yang mengikuti pembelajaran mampu mencapai nilai minimal 70, dan (2) ketercapaian tujuan pembelajaran 75%.