

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan yang terjadi dewasa ini terhadap teknologi memberikan dampak yang signifikan pada berbagai aspek kehidupan, salah satunya terhadap pendidikan (Nafisah & Pramudiani, 2023: 695). Penerapan teknologi dalam sektor pendidikan kini telah menjadi kebutuhan utama untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar (Situmeang dkk., 2022: 79). Kondisi ini menuntut sistem pendidikan untuk terus beradaptasi, khususnya dalam menyesuaikan integrasi teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran matematika (Jayantika & Namur, 2022: 285). Kemajuan teknologi menghadirkan berbagai inovasi pada dunia pendidikan yang memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel, interaktif, dan berbasis pada eksplorasi mandiri. Oleh karena itu, penerapan teknologi pada pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai akses yang memudahkan sumber terhadap informasi, tetapi menjadi sarana untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa dengan menghadirkan representasi visual dan interaktif yang lebih konkret.

Sejalan dengan hal tersebut Deswita & Ario (2020: 34) mengungkapkan bahwa dalam kegiatan belajar matematika, siswa didorong untuk membangun konsep dan prinsip matematis secara mandiri melalui proses pemahaman internal, sehingga mereka dapat merekonstruksi kembali pengetahuan matematis yang dipelajarinya. Dimana pada prosesnya kemampuan guru sebagai fasilitator diperlukan untuk mengarahkan pembelajaran matematika sehingga sesuai dengan harapan tersebut (Musrifah, 2020: 99). Karena sejatinya matematika bukan sekadar mata pelajaran, melainkan merupakan sarana strategis untuk mengembangkan kemampuan intelektual seperti sarana berpikir logis dan sistematis (Andani dkk., 2021: 259). Sehingga dapat disimpulkan bahwa peran guru dalam mengintegrasikan teknologi untuk pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada efektivitas penyampaian materi, tetapi juga berfungsi untuk mendukung dan menciptakan lingkungan belajar yang mendorong siswa mengembangkan kemampuan matematika serta menerapkan pengetahuannya secara lebih mendalam.

Menurut Ryan & Bowman (2022) (dalam Suharto dkk., 2025: 24) melalui matematika, seseorang dapat mengasah kemampuan berpikir kritis, penalaran analitis, dan kecakapan merumuskan, dan mencari solusi atas permasalahan dalam konteks kehidupan nyata maupun akademik. Pembelajaran matematika menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (2000) (dalam Kusumaningtyas dkk., 2021: 108) menekankan beberapa aspek penting, seperti pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, koneksi, dan representasi. Di antara kelima aspek tersebut, penalaran menjadi salah satu tujuan utama yang perlu dicapai oleh siswa (Kotto dkk., 2022: 24). Dengan demikian, matematika bukan hanya berfokus terhadap penguasaan angka dan perhitungan, tetapi juga terhadap pembentukan cara berpikir yang sistematis dan rasional. Kemampuan kritis dan penalaran analitis yang dikembangkan oleh siswa akan menjadi pondasi terbentuknya pemahaman konsep yang mendalam serta menghubungkan ide secara logis. Berdasarkan alasan tersebut, pembelajaran matematika harus memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan cara berpikir yang lebih luas dan aplikatif.

Kemampuan bernalar matematika termasuk bagian kognitif yang sentral dalam kegiatan pembelajaran, memungkinkan seseorang berpikir guna menghubungkan suatu pernyataan dengan pernyataan yang lainnya sampai dengan menarik kesimpulan berdasarkan kebenaran yang ada (Hendana & Lestari, 2024: 199). Pemikiran-pemikiran yang logis, terstruktur, kreatif, objektif, dan daya nalar tinggi yang terdapat dalam kemampuan penalaran matematika memungkinkan siswa guna memperdalam pemahaman matematikanya (Putri & Miharja, 2023: 4). Sehingga penalaran merupakan kemampuan yang esensial bagi siswa untuk menunjang dinamika pembelajaran (Lesiana & Hiltrimartin, 2020: 39). Sebagai konsekuensinya, penguatan keterampilan bernalar matematika menjadi aspek yang tidak dapat diabaikan dalam pembelajaran. Kemampuan ini tidak hanya mendukung pemahaman konsep yang mendalam, tetapi juga membantu siswa dalam memecahkan masalah yang membutuhkan pendekatan sistematis dan logis. Selain itu, penalaran yang baik memungkinkan siswa untuk mengevaluasi jawaban dan solusi yang diperoleh, sehingga memungkinkan terjadinya peningkatan terhadap kepercayaan diri siswa dalam menghadapi masalah matematika.

Berbeda dengan harapan, hasil studi pendahuluan pada Sabtu, 7 September 2024 di SMPN 3 Rancakalong dengan memberikan soal kemampuan penalaran matematika yaitu mengenai materi aritmatika sosial, menandakan keterampilan penalaran matematika siswa belum optimal dan perlu lebih difokuskan, dari total 28 siswa, sebanyak 26 siswa belum berhasil mencapai batas minimum yang ditetapkan dalam kriteria tujuan pembelajaran yakni 72 berdasarkan keterangan dari guru matematika SMPN 3 Rancakalong, Ibu Ela Rohaeti, S.Pd., dengan perolehan sebagai berikut:

1. Sebuah toko menawarkan diskon 10% jika total belanja melebihi Rp. 200.000,00 Edo membeli barang dengan rincian: sebuah tas seharga Rp. 150.000,00 dan sepasang sepatu seharga Rp. 100.000,00. Apakah Edo mendapat diskon? Jika iya, berapakah total uang yang harus Edo bayar setelah diskon?

Adapun contoh jawaban siswa untuk soal nomor 1 disajikan pada Gambar 1.1 berikut:

☐	Jawab .
☐	
☐	- Jika lebih 10% akan diskon 200.000
☐	- Edo beli : Tas 150.000
☐	Sepatu 100.000
☐	dib.
☐	Edo dapat diskon?
☐	Jawab.
☐	- $200.000 \times 10\% = 2000.000$
☐	- $\overset{\text{Sepatu}}{100.000} + \overset{\text{tas}}{150.000} = 250.000$
☐	$\therefore$ Edo tidak dapat diskon karena hanya belanja
☐	250.000 dan kurang dari 2000.000

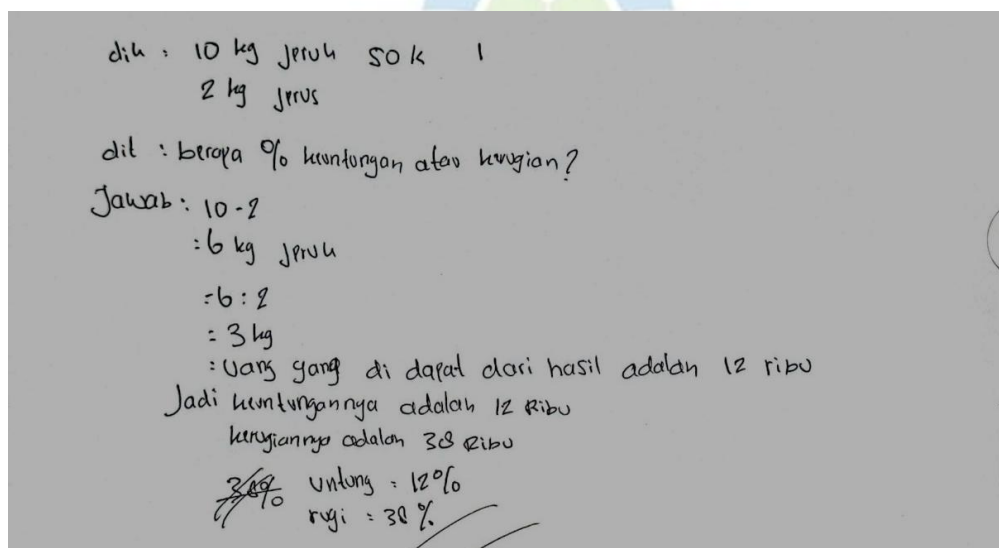
Gambar 1. 1 Jawaban Soal Nomor 1

Gambar 1.1 merupakan salah satu jawaban siswa mengenai soal yang berkaitan dengan indikator kemampuan penalaran matematika menurut (Zulfah dkk., 2021: 280) yaitu mengajukan dugaan. Berdasarkan gambar 1.1, siswa diminta menarik dugaan apakah Edo memenuhi syarat untuk mendapatkan diskon berdasarkan total belanja yang diketahui. Siswa keliru dalam mengambil langkah awal dengan mengalikan total pembayaran untuk mendapatkan diskon dengan total diskon yang

didapatkan, dimana hasil perhitungan pun tidak tepat. Siswa melakukan kesalahan dalam menentukan batas belanja yakni mendapatkan diskon sebesar Rp. 2.000.000,00. Sehingga, penarikan kesimpulan atau dugaan pun bernilai salah dengan bukti yang tidak tepat pula. Dari 28 siswa, yang memenuhi indikator mengajukan dugaan adalah 9 siswa atau 32,14%. Oleh karena itu, kemampuan siswa dalam melakukan aspek mengajukan dugaan masih perlu ditingkatkan.

2. Penjual buah membeli 10 kg jeruk senilai Rp. 50.000,00, sebanyak 2 kg busuk. Apabila pedagang tersebut menjual jeruk yang tersisa senilai Rp. 6.000,00/kg. sejumlah berapa persen keuntungan atau kerugian yang diperoleh penjual.

Adapun gambar 1.2 menunjukkan representasi jawaban siswa terhadap soal nomor 2, sebagai berikut:



Handwritten student solution for a math problem:

dik : 10 kg jeruk 50 k 1
2 kg jeruk

dit : berapa % keuntungan atau kerugian?

Jawab : $10 - 2$
 $= 8$ kg jeruk
 $= 8$
 $= 3$ kg
 Uang yang di dapat dari hasil adalah 12 ribu
 Jadi keuntungannya adalah 12 ribu
 kerugiannya adalah 30 ribu
~~30%~~ Untung = 12%
 rugi = 30%

Gambar 1. 2 Jawaban Soal Nomor 2

Representasi jawaban siswa nomor 2 diatas berkaitan dengan indikator kemampuan penalaran matematika siswa menurut (Zulfah dkk., 2021: 280) yaitu manipulasi matematika. Dari hasil respon, siswa terindikasi mengalami kesulitan ketika proses pengerjaan operasi matematika dengan benar. Siswa seharusnya memperoleh jumlah jeruk yang akan dijual dengan mengurangi 10 jeruk dengan 2 jeruk busuk atau ($10 - 2 = 8$), tetapi siswa tidak teliti dan menyimpulkan hasil dari pengurangan tersebut tersisa 6 jeruk bagus yang dapat dijual. Siswa belum mampu menuntaskan masalah tersebut secara runtut dan tepat. Dimana pada kasus ini siswa tidak menyadari adanya kesalahan dalam perhitungan. Sehingga, proses

perhitungan secara matematis sampai didapatkan kesimpulan masih belum tepat. Dari 28 siswa, yang memenuhi indikator manipulasi matematika adalah 4 siswa atau 14,28%. Situasi ini menegaskan kapasitas siswa dalam melakukan aspek manipulasi matematika masih perlu ditingkatkan.

3. Sebuah koperasi menawarkan dua skema bunga untuk pinjaman Rp. 1.200.000,00 selama 3 bulan:

- Skema A: Bunga tetap 5% per bulan dari pokok pinjaman.
- Skema B: Bunga 3% per bulan dari sisa pinjaman setiap bulan.

Adapun ilustrasi jawaban siswa pada soal nomor 3 dapat diperhatikan pada gambar berikut:

☐	Jawab :
☐	• Skema A : Bunga total = $5\% \times \text{Rp. } 1.200.000 = \text{Rp. } 60.000$
☐	Jadi total bunga selama 3 bulan adalah $\text{Rp. } 180.000$
☐	$\text{Rp. } 60.000 \times 3 = \text{Rp. } 180.000$
☐	
☐	• Skema B : karena 3% lebih kecil dari 5% bunga
☐	totalnya lebih kecil.
☐	
☐	Jadi, skema yang lebih menguntungkan adalah A,
☐	karena menghasilkan uang yang lebih besar.

Gambar 1.3 Jawaban Soal Nomor 3

Ilustrasi Gambar 1.3 merupakan salah satu bentuk penyelesaian dari soal yang berkaitan dengan indikator penalaran matematika siswa menurut (Zulfah dkk., 2021: 280) yaitu menyusun bukti dan menarik kesimpulan. Berdasarkan penyelesaian tersebut, siswa diminta untuk membandingkan dua skema bunga dan menentukan mana yang lebih menguntungkan bagi peminjam. Siswa menghitung skema A dengan benar, tetapi tidak menghitung bunga pada skema B. Sebagai gantinya, siswa langsung menarik kesimpulan bahwa skema A lebih menguntungkan karena menghasilkan jumlah yang lebih besar yakni dengan presentase 5%. Siswa belum mampu menyusun bukti dan menarik kesimpulan dengan benar karena tidak menghitung kedua skema secara menyeluruh. Kesimpulan yang ditarik belum tepat dan tidak didasarkan pada bukti lengkap. Dari

28 siswa, yang memenuhi indikator menyusun bukti dan menarik kesimpulan adalah dua siswa atau 7,14%. Akibatnya, kemampuan siswa dalam melakukan aspek menyusun bukti dan menarik kesimpulan masih perlu ditingkatkan.

Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian (Rahaded & Tuasikal, 2025: 42) dimana dari studi hasil pendahuluan kelas VII SMP Al-Wathan Ambon, didapatkan kesimpulan yaitu penalaran siswa pada aspek memecahkan permasalahan matematika masih belum optimal. Pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan guru yang menunjukkan data hasil belajar siswa pula pada tahun-tahun sebelumnya, yang belum mampu mencapai batas ketuntasan minimum yang ditentukan di sekolah. Selain itu, (Aprisal & Arifin, 2020: 32) pada penelitiannya di suatu sekolah tingkat menengah menemukan bahwa penalaran matematika siswa memerlukan pengembangan, dimana siswa kesulitan untuk menemukan solusi dari latihan penalaran yang disajikan guru, terlebih ketika permasalahan yang disajikan berbeda dari yang biasa dicontohkan.

Didukung oleh hasil wawancara yang dilakukan oleh (Raharjo dkk., 2020: 37) dengan guru matematika di SMP Negeri 4 Pasarkemis Kabupaten Tangerang, didapatkan informasi bahwa masih banyak siswa yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika yang membutuhkan kemampuan penalaran. Pernyataan tersebut dibuktikan oleh ketidakmampuan siswa dalam menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru secara spontan, atau terdapat beberapa siswa yang berhasil menjawab tetapi tidak memberikan solusi dengan penyelesaian yang sempurna. Salah satu pokok bahasan matematika yang membutuhkan perhatian penalaran matematika yakni kesebangunan (Rahaded & Tuasikal, 2025: 42). Dari uraian tersebut, mengindikasikan kecakapan penalaran pada berbagai materi matematika terutama siswa yang berada di sekolah menengah masih berada pada tingkat kurang memuaskan. Ini memberikan dasar bahwa penyebabnya dapat terjadi karena berbagai faktor dalam pembelajaran.

Terdapat beberapa faktor yang menjadi alasan rendahnya kemampuan penalaran matematika siswa tersebut. Pemasalahan yang pertama yaitu metode pengajaran yang diterapkan oleh guru yaitu ceramah tanpa adanya variasi model pembelajaran lain, akibatnya siswa tidak memperoleh ruang untuk terlibat aktif dalam aktivitas

pembelajaran. Sehingga, mengakibatkan mayoritas siswa merasa bosan, jenuh, dan mengantuk saat pembelajaran (Darma dkk., 2020: 2). Permasalahan kedua yang terjadi disebabkan oleh pemanfaatan sarana dan prasarana oleh guru yang belum optimal, seperti kurangnya penggunaan media pembelajaran digital (Latifah dkk., 2024: 109). Padahal pada era digital saat ini, pemanfaatan teknologi dapat membantu penyajian materi dalam pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami. Pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan dapat diwujudkan melalui penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia.

Multimedia dalam pembelajaran merujuk pada kombinasi berbagai elemen seperti teks, gambar, audio, visual, dan animasi yang dimanfaatkan secara terintegrasi guna membangun pengalaman yang lebih interaktif serta memperkaya penyampaian materi, sehingga mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran (Jihad, 2024: 80–81). Namun, keterbatasan pengetahuan guru dalam memilih serta menerapkan penggunaan media pembelajaran digital yang sesuai dapat menghambat efektivitas pembelajaran matematika (Rahayu dkk., 2022: 387). Jika kedua permasalahan ini terus berlanjut, maka proses pembelajaran akan tetap monoton dan kurang efektif dalam meningkatkan penalaran matematika siswa. Oleh karena itu, diperlukan inovasi model pembelajaran dan penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran matematika sehingga siswa akan termotivasi, aktif, dan mampu mengembangkan kemampuan penalaran matematika yang dimilikinya secara optimal.

Permasalahan lain yang berkontribusi terhadap terbatasnya kemampuan penalaran matematika siswa adalah belum maksimalnya siswa berlatih soal-soal penalaran (Novelza & Nasution, 2023: 13–14). Minimnya latihan ini menyebabkan siswa kurang memiliki kreativitas dan imajinasi dalam menyelesaikan permasalahan matematika, sehingga mengakibatkan lemahnya kemampuan penalaran matematika dan rendahnya kepercayaan diri (*self-confidence*) siswa dalam mengerjakan soal (Eliza dkk., 2023: 84). Kurangnya *self-confidence* ini menghambat siswa untuk memaksimalkan potensi yang dimilikinya, menimbulkan rasa takut melakukan kesalahan, dan bahkan menyebabkan kecemasan dalam menghadapi soal-soal matematika (Ulfa & Sundayana, 2022: 196). Sehingga

merupakan hal penting bagi guru untuk tidak hanya memberikan latihan soal secara rutin, tetapi juga menciptakan lingkungan pembelajaran yang kondusif dan membangun *self-confidence* siswa sehingga mereka lebih berani dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

Self-confidence merupakan komponen afektif yang esensial membantu siswa menghadapi tantangan belajar matematika, karena berkaitan dengan keberanian siswa dalam mengekspresikan pemikiran dan jawaban mereka (Ningsih & Warmi, 2021: 622). Dengan *self-confidence* yang rendah, siswa akan cenderung pasif dan kurang berani dalam mengemukakan ide atau menyelesaikan soal secara mandiri. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti pada siswa kelas VII di SMPN 3 Rancakalong, masih tampak adanya siswa yang perlu meningkatkan keterampilan percaya diri ketika melakukan pengerjaan soal, terlihat dari kebiasaan siswa menengok jawaban teman, berbisik, dan menanyakan jawaban kepada orang lain. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya *self-confidence* dapat menghambat proses berpikir siswa, karena mereka lebih fokus pada jawaban orang lain dibandingkan dengan mengandalkan kemampuannya sendiri.

Beberapa siswa bahkan cenderung menutupi jawabannya karena takut salah. Kondisi ini sejalan dengan pernyataan (Ismiasih & Mustika, 2020: 126), bahwa banyak siswa yang merasa ragu terhadap jawabannya sendiri, padahal belum tentu bernilai salah, dan lebih memilih untuk menyamakan jawabannya dengan teman karena rendahnya *self-confidence* yang dimilikinya. Selain itu, (Fardani dkk., 2021: 40–41) juga menegaskan bahwa rendahnya *self-confidence* menyebabkan siswa merasa gugup dan tegang saat dihadapkan terhadap permasalahan matematika. Dengan demikian, upaya dalam meningkatkan *self-confidence* krusial pada pembelajaran matematika, salah satunya pendekatan yang interaktif, suportif, dan berbasis penyelesaian masalah yang memungkinkan siswa lebih yakin terhadap kemampuan mereka sendiri.

Sebagai upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence*, membutuhkan model pembelajaran yang dirancang untuk mengaktifkan peran siswa dalam proses belajar dan menstimulasi mereka membangun pemahaman melalui konstruksi ide matematikanya sendiri (Kotto

dkk., 2022: 25). Salah satu solusi dari permasalahan tersebut dalam aktivitas pembelajaran matematika adalah menerapkan model FERA (*Focus, Explore, Reflect and Apply*). Model pembelajaran FERA merupakan model yang dikembangkan NSRC (*National Science Resources Center*) berbasis pada teori belajar konstruktivisme (Diani dkk., 2020: 2). Pembelajaran konstruktivisme merupakan pembelajaran yang membantu siswa mengonstruksi pengetahuannya secara mandiri dengan beberapa kegiatan (Jihad, 2023: 125). Sebagai model yang berpusat pada siswa, FERA mengorganisasi proses pembelajaran ke dalam empat tahapan sistematis, yaitu *Focus, Explore, Reflect*, dan *Apply*. (Komarudin dkk., 2022: 1421).

Dalam penerapannya model FERA dimulai dengan tahap *Focus*, dimulai dengan mengajak siswa untuk menggali dan memperjelas landasan kognitif awal siswa dalam memahami konsep. Selanjutnya *Explore*, siswa dilibatkan dalam penyelesaian masalah melalui pengalaman langsung dalam kegiatan eksperimen atau praktik langsung. Kemudian *Reflect*, siswa menganalisis data yang diperoleh guna merumuskan simpulan sebagai solusi atas permasalahan yang diberikan. Pada tahap terakhir yakni *Apply*, siswa memanfaatkan konsep yang mereka temukan ke dalam situasi nyata (Budiman dkk., 2018: 132). Keempat tahap ini memungkinkan siswa mendapatkan pembelajaran yang lebih mendalam serta mengembangkan keterampilan matematisnya secara aktif dan mandiri (Masgumelar & Mustafa, 2021: 53). Dengan demikian, penerapan model FERA tidak hanya membantu meningkatkan penalaran matematis siswa, tetapi juga membangun *self-confidence* mereka dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan matematika.

Mathigon merupakan suatu platform *online open resources* pembelajaran matematika interaktif dan sumber daya pendidikan berbasis teknologi yang mendukung eksplorasi, refleksi, dan penerapan konsep matematika secara aktif yang sejalan dengan keempat tahap FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) (Astuti dkk., 2024: 26). Sesuai dengan prinsip konstruktivisme, *Mathigon* bertujuan untuk memberikan siswa kesempatan untuk melakukan eskplorasi tanpa batas, membangun ide dan konsep matematika, mempertanyakan pengetahuan mereka melalui lingkungan virtual yang dinamis (Álvarez dkk., 2024: 2). Salah satu

keunggulan utama dari *Mathigon* adalah tingkat interaktivitas yang tinggi dan fleksibilitas yang dimilikinya (Martín-Gutiérrez dkk., 2017: 478). Dengan fitur visual interaktif seperti *polypad*, diagram, dan animasi. Disamping memfasilitasi pemahaman konsep abstrak, *Mathigon* turut menjembatani eksplorasi dan refleksi yang lebih mendalam yang mana hal ini selaras dengan model pembelajaran FERA.

Selain itu, *Mathigon* juga berkontribusi dalam membantu meningkatkan kepercayaan diri siswa, terutama dalam hal mempelajari materi konsep matematika yang kompleks (Álvarez dkk., 2024: 3). Melalui penerapan model FERA berbantuan teknologi seperti platform *Mathigon* diharapkan dapat memperkuat aspek penalaran matematis dan memaksimalkan potensi siswa secara menyeluruh dengan baik (Komarudin dkk., 2022: 1421). Dengan berbagai keunggulannya, *Mathigon* menjadi alat potensial dalam mendukung pembelajaran model FERA, memberikan pemahaman konsep yang lebih mendalam, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna.

Topik tertentu dalam matematika yang menjadi fokus pengajaran pada siswa sekolah menengah kelas VII adalah kesebangunan, yang merupakan bagian dari konsep geometri (Prabawani dkk., 2024: 142). Materi kesebangunan merupakan suatu konsep penting yang perlu diajarkan kepada siswa dimana menekankan terhadap pemahaman hubungan antara bangun-bangun geometri melalui aktivitas penalaran (Kunfiana dkk., 2024: 477). Kesebangunan mengajarkan bahwa dua atau lebih bangun datar dikatakan sebangun jika memiliki bentuk yang identik tetapi ukurannya tidak harus sama, yakni sudut-sudut yang bersesuaian memiliki besar yang sama, dan sisi-sisi yang bersesuaian memiliki rasio atau perbandingan yang setara (Fatihah, 2022: 542). Pemahaman mengenai materi kesebangunan membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematika, terutama dalam memahami hubungan antar bangun, dan menerapkannya dalam menemukan solusi pada suatu permasalahan kontekstual (Cindyana dkk., 2022: 1181). Oleh karena itu, pembelajaran materi kesebangunan tidak hanya memperkuat pemahaman siswa terhadap sifat-sifat bangun geometri, tetapi juga mengasah kemampuan mereka dalam bernalar secara aktif. Hal ini pada akhirnya turut membangun *self-confidence* siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Penelitian mengenai peningkatan kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence* memanfaatkan berbagai model pembelajaran telah banyak dilakukan. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Budiman dkk., 2018) terbukti bahwa model FERA berdampak positif terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis serta penalaran pada berbagai subjek pembelajaran, termasuk matematika dan sains. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh (Kechil dkk., 2022) menggunakan platform *Mathigon* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dasar geometri siswa, menunjukkan bahwa penggunaan platform *Mathigon* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman dasar geometri siswa. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Novianty dkk., 2023) membuktikan bahwa adanya keterkaitan antara kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence* pada siswa. Berdasarkan pernyataan di atas baik pemanfaatan FERA dan penggunaan platform *Mathigon* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika siswa. Namun, belum ada penelitian yang menerapkan model FERA dalam konteks matematika pada materi kesebangunan yang memanfaatkan media berbasis teknologi interaktif seperti platform *Mathigon*. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian mengenai kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence* khususnya pada materi kesebangunan di kelas VII SMP dengan mengambil judul **“Penerapan Model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) Berbantuan Platform *Mathigon* untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika dan *Self-Confidence*”**.

B. Rumusan Masalah

Merujuk pada permasalahan yang diuraikan dalam latar belakang, maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana sintak pembelajaran matematika menggunakan model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) berbantuan platform *Mathigon*?
2. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematika pada siswa dengan menerapkan model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada siswa yang mengimplementasikan pembelajaran konvensional?

3. Apakah peningkatan *self-confidence* pada siswa dengan menerapkan model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada siswa yang mengimplementasikan pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Selaras dengan rumusan masalah yang telah dirancang, penelitian ini bertujuan untuk mencapai hal-hal berikut:

1. Untuk mengetahui sintak pembelajaran matematika menggunakan model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) berbantuan platform *Mathigon*.
2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematika pada siswa dengan menerapkan model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada siswa yang mengimplementasikan pembelajaran konvensional.
3. Untuk mengetahui peningkatan *self-confidence* pada siswa dengan menerapkan model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*) berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada siswa yang mengimplementasikan pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif bagi berbagai pihak yang berkaitan dengan topik penelitian ini. Adapun manfaat yang dimaksud dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan wawasan keilmuan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence* siswa serta menjadi dasar pengembangan kajian lebih lanjut terkait efektivitasnya pada pembelajaran matematika. Selain itu, penelitian ini dapat melengkapi kajian mengenai gambaran strategi, teknik pelaksanaan, dan manfaat dari model pembelajaran berlandaskan teknologi dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika untuk mendorong aktivitas berpikir logis dan sistematis siswa. Dengan demikian, kajian ini berkontribusi dalam pengembangan teori terkait penerapan teknologi dalam meningkatkan penalaran.

2. Manfaat Praktis

- a. Untuk siswa, diharapkan dengan pemanfaatan model FERA berbantuan platform *Mathigon* dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence*, serta memberikan pengalaman baru agar siswa dapat lebih aktif dan tertarik mempelajari matematika.
- b. Untuk guru, diharapkan dapat memberikan tambahan informasi baru sebagai upaya memperkuat aspek penalaran dalam pembelajaran matematika dan *self-confidence* melalui model FERA berbantuan platform *Mathigon*, serta dapat menjadi referensi untuk digunakan dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran lebih menarik.
- c. Untuk peneliti, diharapkan peneliti memperoleh pengalaman secara langsung dalam merancang, melaksanakan, dan memberi pembelajaran matematika sebagai calon guru, terutama dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence* melalui model FERA berbantuan platform *Mathigon*.
- d. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan peneliti selanjutnya memperoleh bahan kajian dan perbandingan sekaligus referensi dalam penelitian serupa.

E. Kerangka Berpikir

Penalaran matematika merupakan salah satu kompetensi matematika yang perlu dikembangkan oleh siswa di tingkat Sekolah Menengah (Santosa dkk., 2020: 63). Penguasaan penalaran matematika oleh siswa menjadi bagian penting dari tujuan pembelajaran matematika, yang berorientasi pada pemenuhan kebutuhan masa mendatang (Syofra & Manurung, 2023: 2). Sejalan dengan hal tersebut, kemampuan penalaran matematika berperan penting dalam membantu siswa mengeksplorasi gagasan, mengembangkan dugaan, serta menerapkan konsep matematis dalam berbagai konteks yang relevan agar pembelajaran lebih bermakna (Ramdan & Roesdiana, 2022: 387). Penalaran matematika yang baik memungkinkan siswa berpikir logis, membuat generalisasi, serta menarik kesimpulan secara tepat dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Tetapi, hasil studi pendahuluan di SMPN 3 Rancakalong menunjukkan bahwa kemampuan

penalaran matematika siswa masih tergolong rendah, disertai dengan tingkat *self-confidence* yang juga belum optimal.

Kemampuan Penalaran matematika siswa dapat diukur dengan mengacu pada standar kemampuan penalaran matematika. Adapun menurut (Zulfah dkk., 2021: 280) indikator kemampuan penalaran matematika yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut: (1) Mengajukan dugaan; (2) Manipulasi matematika; (3) Menyusun bukti atau memberikan alasan; (4) Menarik kesimpulan dari pernyataan. Penelitian ini juga selain terfokus pada penalaran matematika, terfokus pada *self-confidence* siswa. (Dewi dkk., 2020: 78) menyatakan bahwa *self-confidence* merupakan kondisi psikologis yang menunjang perkembangan positif yang dimiliki seseorang, dimana individu tersebut mampu memberikan penilaian atau evaluasi mengenai dirinya sendiri serta situasi disekitarnya dengan baik. Adapun indikator *self-confidence* yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut (Ningsih & Warmi, 2021: 622): (1) Percaya pada kemampuan diri sendiri; (2) Bertindak mandiri dalam mengambil keputusan; (3) Memiliki konsep diri yang positif; (4) Berani mengemukakan pendapat.

Strategi kegiatan belajar dan mengajar yang dijadikan alternatif solusi pada penelitian ini adalah penerapan model FERA berbantuan platform *Mathigon*, sebuah inovasi digital berbasis web yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran matematika interaktif dan kolaboratif. Pembelajaran yang menggunakan model FERA berbantuan platform *Mathigon* dirancang dengan menempatkan siswa sebagai pusat aktivitas belajar, sedangkan guru bertindak sebagai pembimbing dalam proses tersebut, dimana *Mathigon* memfasilitasi partisipasi siswa dalam pembelajaran yang bersifat eksploratif dan interaktif melalui fitur-fitur interaktif seperti *polypad* (Álvarez dkk., 2024: 3). Melalui model pembelajaran FERA berbantuan platform *Mathigon* siswa akan melakukan kegiatan eksplorasi dari persoalan yang melibatkan kehidupan sehari-hari yang akan membangun pengetahuannya. Sehingga, diharapkan kemampuan penalaran matematika serta *self-confidence* akan meningkat (Diani dkk., 2020: 3).

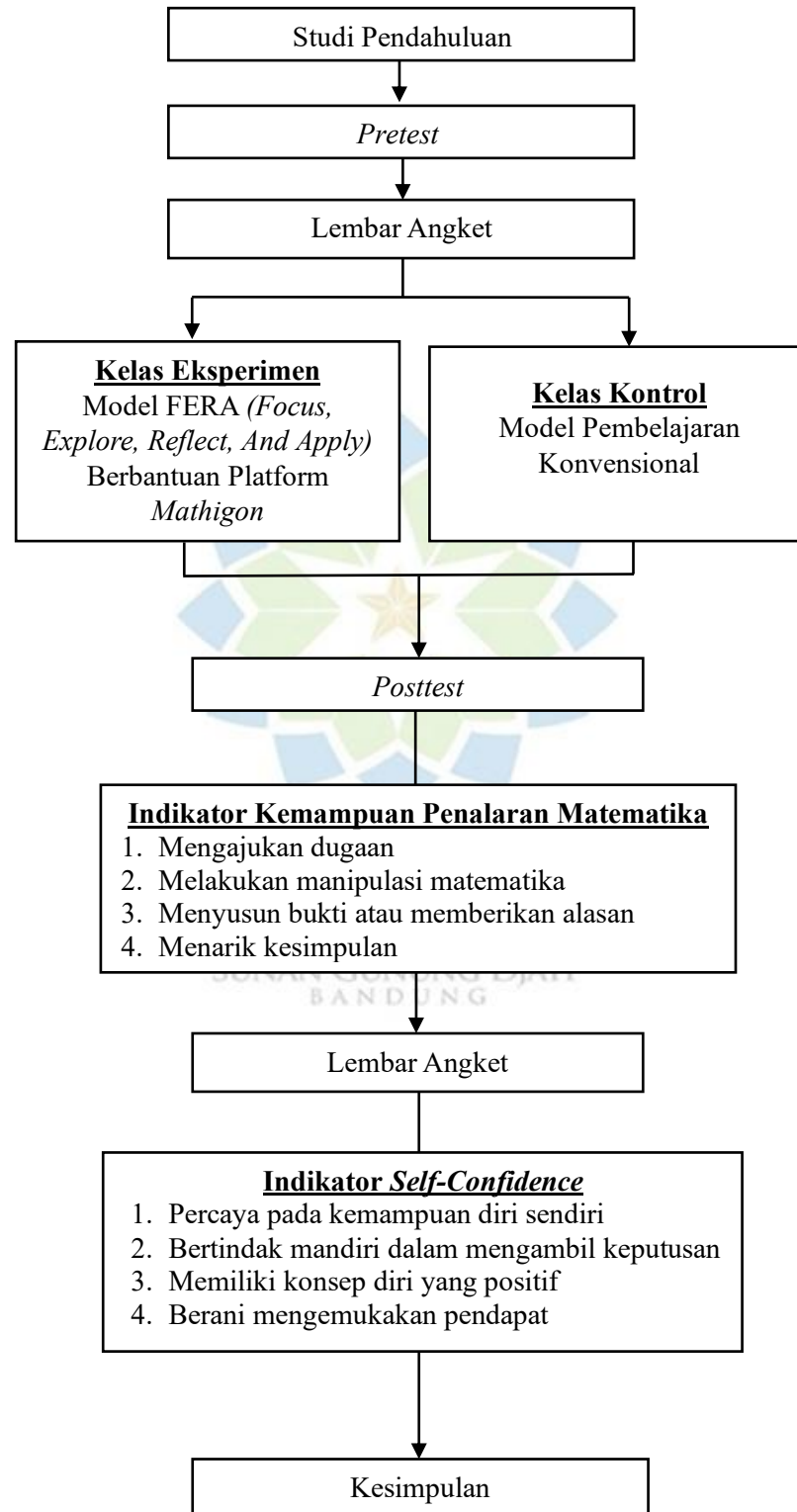
Pada penelitian ini menerapkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memanfaatkan model pembelajaran FERA berbantuan platform

Mathigon, sementara itu kelas kontrol diterapkan model konvensional. Terlebih dahulu dilakukan studi pendahuluan terhadap siswa kelas VII SMPN 3 Rancakalong melalui penyajian tiga butir soal yang menguji kemampuan penalaran matematika siswa yang dirancang selaras dengan empat indikator pada penelitian ini dan dilakukan pengamatan oleh peneliti terhadap *self-confidence* siswa. Pada permulaan sebelum dilakukan penerapan model pembelajaran FERA berbantuan platform *Mathigon*, baik terhadap siswa dari kelas eksperimen serta kelas kontrol akan diberikan tes awal untuk menguji kemampuan penalaran matematika siswa yang disesuaikan dengan indikator yang digunakan pada penelitian ini dan siswa akan mengisi lembar angket *self-confidence* siswa. Begitupula setelah dilakukan penerapan model pembelajaran FERA berbantuan platform *Mathigon* baik siswa dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol akan mengerjakan *posttest* yang menguji kemampuan penalaran matematika yang identik dengan soal pendahuluan atau tes awal yang digunakan dalam penelitian ini, kemudian siswa akan mengisi lembar angket *self-confidence*.

Adapun langkah-langkah yang dilaksanakan saat pembelajaran dengan model FERA diantaranya dipaparkan pada uraian berikut (Komarudin dkk., 2022: 1421):

1. *Focus*, siswa diminta untuk menghubungkan atau mengklarifikasi pengalaman awalnya dengan apa yang akan dipelajari dan mempertimbangkan konsep yang akan dieksplorasi selanjutnya. Pada tahap ini *Mathigon* digunakan untuk membantu guru dalam memberikan pengenalan konsep materi secara visual, diharapkan siswa dapat benar-benar memahami dan mengintegrasikan informasi terdahulu dengan materi pembelajaran yang baru.
2. *Explore*, selanjutnya pada tahap *explore* siswa memberikan idenya dari apa yang diperoleh melalui keterlibatan seluruh indera dalam proses pengamatan dalam suatu permasalahan yang diberikan. Proses ini difasilitasi platform *Mathigon* yang menyediakan alat bantu interaktif untuk siswa menemukan ide secara mandiri dalam penemuan solusi. Kemudian, siswa mengelaborasi dan membandingkan ide bersama rekan satu kelompok, sekaligus mengungkapkan pemahaman konsep melalui interaksi diskusi.
3. *Reflect*, pada tahap ini siswa mengembangkan penjelasan melalui hasil yang diperoleh sebelumnya, khususnya melalui kerja kelompok dari pembelajaran yang baru dan mempresentasikan hasil atau jawaban yang ditemukannya.
4. *Apply*, siswa mulai mengimplementasikan serta mentransfer pengetahuan dan keterampilan yang diperolehnya selama proses pembelajaran yang dilakukan melalui penerapan konsep dalam konteks masalah yang baru dan integrasi pengalaman sebelumnya dengan materi yang diperoleh, guna memperkuat pemahaman dan membangun koneksi antar konsep secara lebih bermakna.

Adapun kerangka berpikir yang menjadi acuan dalam penelitian ini ditampilkan pada ilustrasi berikut:



Gambar 1. 4 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan peneliti berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa yang menerapkan pembelajaran model FERA berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematika siswa yang mengimplementasikan model konvensional. Hipotesis statistik berikut disusun selaras dengan rumusan masalah penelitian:

H_0 : Peningkatan kemampuan penalaran matematika antara siswa yang menerapkan model FERA berbantuan platform *Mathigon* tidak lebih baik daripada kemampuan penalaran matematika siswa yang mengimplementasikan model pembelajaran konvensional.

H_1 : Peningkatan kemampuan penalaran matematika antara siswa yang menerapkan model FERA berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematika siswa yang mengimplementasikan model konvensional

Atau:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Skor rata-rata N-Gain kemampuan penalaran matematika siswa yang mengimplementasikan model FERA berbantuan platform *Mathigon*.

μ_2 : Skor rata-rata N-Gain kemampuan penalaran matematika siswa yang mengimplementasikan model pembelajaran konvensional.

2. Peningkatan *self-confidence* siswa yang menerapkan pembelajaran model FERA berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada *self-confidence* siswa yang mengimplementasikan pembelajaran konvensional. Berikut hipotesis statistik berdasarkan rumusan masalah:

H_0 : Peningkatan *self-confidence* antara siswa yang menerapkan model FERA berbantuan platform *Mathigon* tidak lebih baik daripada *self-confidence* siswa yang mengimplementasikan model pembelajaran konvensional.

H_1 : Peningkatan *self-confidence* antara siswa yang menerapkan model FERA berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada *self-confidence* siswa yang mengimplementasikan model pembelajaran konvensional.

Atau:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Skor rata-rata N-Gain *self-confidence* siswa yang mengimplementasikan model FERA berbantuan platform *Mathigon*.

μ_2 : Skor rata-rata N-Gain *self-confidence* siswa yang mengimplementasikan model pembelajaran konvensional.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Landasan empiris dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa penelitian terdahulu berikut ini:

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Komarudin dkk., 2022) dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Metakognitif dan Penalaran Adaptif Matematis: Dampak Model FERA Berbantuan Video Pembelajaran”. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa model FERA memberikan dampak yang signifikan dalam peningkatan kemampuan metakognitif dan penalaran adaptif matematis pada siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yakni mengenai penerapan model FERA untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence* siswa. Perbedaan utama terletak pada media pembelajaran yang digunakan. Penelitian terdahulu memanfaatkan video pembelajaran sebagai alat bantu, namun mengalami kendala pelaksanaan akibat keterbatasan fasilitas, seperti ketersediaan proyektor di sekolah. Sementara itu, penelitian ini mengintegrasikan platform *Mathigon* yang bersifat interaktif dan berbasis teknologi. Meskipun tetap memerlukan perangkat pendukung, *Mathigon* dinilai lebih fleksibel dalam penggunaannya karena dapat diakses secara mandiri melalui perangkat siswa, sehingga diharapkan mampu meminimalkan hambatan

yang muncul pada penelitian sebelumnya. Selain itu, (Komarudin dkk., 2022) melakukan kajian pada kelas X SMK Negeri 8 Bandar Lampung, sedangkan penelitian ini difokuskan pada siswa SMP kelas VII di SMPN 3 Rancakalong.

2. Penelitian yang dilakukan oleh (Salsabila, 2023) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Focus Explore Reflect and Apply* (FERA) Terhadap Kemampuan Penalaran Deduktif Matematis Peserta Didik MA At-Taqwa”. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kelas yang menerapkan model FERA memperoleh rata-rata nilai sebesar 85,04 lebih tinggi dibandingkan kelas konvensional dengan rata-rata 59,67. Selain itu, hasil uji hipotesis dengan uji t menunjukkan nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan adanya variasi yang terbukti signifikan dalam analisis statistik antara kedua kelas. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yakni penerapan model FERA untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence* siswa. Perbedaan utama terletak pada aspek penalaran yang diteliti. Penelitian terdahulu berfokus pada kemampuan penalaran deduktif matematis, sedangkan penelitian ini menitikberatkan terhadap kemampuan penalaran matematika secara umum serta *self-confidence*. Selain itu, penelitian (Salsabila, 2023) dilakukan pada jenjang Madrasah Aliyah (MA) dan tanpa memfokuskan pada media berbasis teknologi, sementara penelitian ini difokuskan pada siswa SMPN 3 Rancakalong serta menggunakan bantuan dari platform *Mathigon* dalam penerapannya.
3. Studi yang dilakukan oleh (Kurniawati, 2022) berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran FERA Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi, dan Penalaran Matematis Siswa”. Hasil analisis menunjukkan bahwa model FERA memberikan dampak positif terhadap berbagai aspek keterampilan matematika siswa, baik secara keseluruhan maupun dalam kombinasi tertentu, seperti Aspek pemecahan masalah serta komunikasi dalam matematika, dan penalaran matematis. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang berfokus pada penerapan model FERA untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence* siswa. Namun, terdapat beberapa perbedaan dalam cakupan penelitian. Penelitian (Kurniawati, 2022)

menekankan tiga aspek kemampuan matematis secara bersamaan, sementara penelitian ini lebih spesifik dalam mengkaji peningkatan kemampuan penalaran matematis serta *self-confidence* siswa. Selain itu, (Kurniawati, 2022) melakukan penelitian pada kelas VIII di SMP Negeri 8 Tulang Bawang Barat, sedangkan penelitian ini akan dilakukan pada siswa kelas VII di SMPN 3 Rancakalong dengan pendekatan yang mengintegrasikan platform *Mathigon* sebagai media pembelajaran interaktif.

4. Penelitian yang dilakukan oleh (Novianty dkk., 2023) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMK. Hasil studi ini menunjukkan bahwa siswa menunjukkan progres yang lebih baik dalam penyelesaian soal-soal logika matematika di setiap siklus pembelajaran. Selain itu, *self-confidence* siswa sebagian besar berada dalam kategori sedang dengan distribusi skor yang bervariasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian terkait peningkatan penalaran matematis dan *self-confidence* siswa. Namun, berbeda pada model pembelajaran yang digunakan. Penelitian sebelumnya menerapkan *Problem-Based Learning*, sedangkan penelitian ini menggunakan model FERA berbantuan platform *Mathigon*. Selain itu, penelitian (Novianty dkk., 2023) dilakukan pada jenjang SMK kelas XI Multimedia dengan materi logika matematika, sementara penelitian ini berfokus pada siswa SMP kelas VII dengan materi kesebangunan.
5. Penelitian yang dilakukan oleh (Sari dkk., 2021) menunjukkan bahwa penggunaan media PROLIBRA dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence* siswa SMKN 1 Langsa. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa kelas dengan media PROLIBRA mengalami peningkatan *self-confidence* lebih tinggi, yakni respon positif siswa terlihat dari keyakinan mereka untuk terus belajar matematika (79,58%) dan dalam mengatasi rintangan ketika menyelesaikan masalah (79,37%). Temuan ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang meneliti penerapan model FERA berbantuan platform *Mathigon* yakni untuk meningkatkan penalaran matematis dan *self-confidence* siswa.

Namun, terdapat beberapa perbedaan, terutama dalam media pembelajaran yang digunakan. Penelitian sebelumnya menggunakan media PROLIBRA pada materi program linear untuk siswa SMK, sedangkan penelitian ini menerapkan model FERA dengan platform *Mathigon* pada materi kesebangunan untuk siswa SMP.

