

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika termasuk salah satu disiplin keilmuan yang berperan penting dalam menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini sejalan dengan pandangan salah satu ahli matematika dari Jerman Carl Friedrich Gauss (1777-1855) yang menyebutkan matematika sebagai *queen of science* karena menjadi dasar bagi berbagai cabang ilmu pengetahuan lainnya (Sugilar et al., 2019). Salah satu tafsiran dari ungkapan tersebut ialah bahwa matematika merupakan ilmu dasar yang harus dimiliki seluruh manusia karena hampir seluruh aspek kehidupan terdapat matematika didalamnya. Dengan demikian, peran matematika dalam kehidupan sangat penting sehingga ilmu matematika sudah dikenalkan dan dipelajari di sekolah kepada siswa sejak menginjak jenjang pendidikan sekolah dasar hingga jenjang yang lebih tinggi (Destari et al., 2026). Oleh karena itu, matematika diajarkan sejak sekolah dasar hingga pendidikan menengah sebagai bekal dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif.

Dalam proses belajar mengajar, sebagian siswa masih menganggap matematika sebagai pelajaran yang memiliki kesulitan tinggi, sehingga diperlukan proses pembelajaran yang mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar (Tuljanah et al., 2024). Hal ini sesuai *National Council of Teachers of Mathematics*, Ariati & Juandi (2022) menyatakan bahwa penguasaan dan penerapan pengetahuan matematika siswa melibatkan lima standar proses utama, yaitu pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi dan representasi. Penarikan kesimpulan berupa pengetahuan atau keyakinan melalui alur berpikir yang logis dan sistematis diartikan oleh Suparno (2006:179) sebagai bentuk penalaran.

Penalaran matematika merupakan salah satu kompetensi matematika. Penalaran matematika berdampak pada hasil belajar matematika karena penalaran matematika sebagai kompetensi dasar matematika di samping

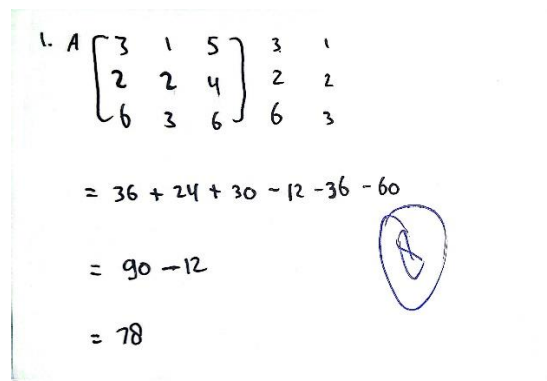
pemahaman, komunikasi, dan pemecahan masalah (Kusumawardani, 2018). Menurut Gender & Quintasari (2021) pondasi matematika adalah penalaran. Jika kemampuan penalaran tidak dikembangkan pada siswa maka matematika hanya menjadi masalah dalam mengikuti serangkaian prosedur dan siswa hanya meniru contoh tanpa berpikir tentang mengapa jawaban itu harus masuk akal. Sebagai guru harusnya dapat mempunyai strategi yang tepat untuk mengatasi rendahnya penalaran matematika. Untuk memilih strategi yang tepat, maka perlu diperhatikan relevansinya dengan pencapaian tujuan pengajaran dalam prakteknya (Wijaya et al., 2004).

Menurut (Lestari et al., 2000) memahami cara hubungan antara dua atau lebih objek matematika yang diatur oleh aturan dan teorema yang benar adalah bentuk dari kemampuan penalaran matematis. Kemampuan penalaran matematis yang kurang optimal didukung oleh hasil TMISS 2007, dimana hanya 5% siswa yang bisa menjawab soal-soal dengan tingkat kesulitan tinggi yang membutuhkan kemampuan bernalar, sedangkan siswa lainnya hanya mampu mengerjakan soal-soal dengan tingkat mudah yang hanya membutuhkan hafalan. (Ayuni, Maryana, Marhami, Nufus, 2021). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan bernalar siswa masih kurang optimal, karena siswa belum terbiasa memecahkan masalah matematika yang tidak rutin dan memerlukan penalaran. Penelitian yang dilakukan oleh Orin Asdarina dan Masriyah Ridha di SMP Negeri Unggul Tunas Nusa menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa secara rata-rata masih kurang baik. Nilai rata-ratanya belum mencapai 60 dari skor maksimal 100. Untuk indikator mengajukan dugaan, nilai rata-ratanya sebesar 21,56%. Semestara itu, untuk indikator melakukan manipulasi matematika, nilainya sekitar 33,49%. Kemudian, untuk indikator menyusun bukti atau memberikan alasan, rata-ratanya sebesar 16,11%, dan untuk indikator menarik kesimpulan, rata-ratanya adalah 15,56% (Asdarina, 2020).

Dari penjelasan sebelumnya, bisa disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis sangat penting dan perlu dikembangkan. Namun, kenyataannya kemampuan itu belum berkembang dengan optimal. Ini sesuai

dengan hasil penelitian awal yang dilakukan oleh peneliti di salah satu madrasah di kabupaten Bandung, dimana peneliti memberikan empat soal mengenai penalaran matematis dengan materi matriks. Setelah dilakukan penelitian awal, terlihat bahwa siswa merasa kesulitan dalam mengerjakan soal. Kesulitan siswa dalam menjawab soal terlihat dari jawaban mereka terhadap soal berikut ini:

1. Tentukan nilai determinan dari matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 \\ 2 & 2 & 4 \\ 6 & 3 & 6 \end{pmatrix}$?



$$\begin{aligned}
 1. A & \begin{bmatrix} 3 & 1 & 5 \\ 2 & 2 & 4 \\ 6 & 3 & 6 \end{bmatrix} \begin{matrix} 3 & 1 \\ 2 & 2 \\ 6 & 3 \end{matrix} \\
 &= 36 + 24 + 30 - 12 - 36 - 60 \\
 &= 90 - 12 \\
 &= 78
 \end{aligned}$$

Gambar 1. 1 Jawaban 1 Studi Pendahuluan

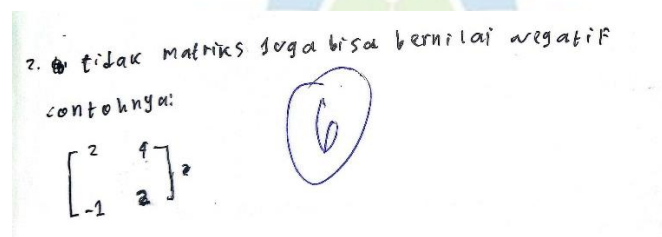
Hasil jawaban siswa pada soal nomor 1 menunjukkan bahwa siswa telah mampu melakukan manipulasi matematika dalam menentukan determinan matriks. Hal tersebut terlihat dari langkah awal yang dilakukan siswa dengan mengalikan unsur-unsur matriks sesuai dengan prosedur perhitungan determinan matriks berordo 3×3 . Namun, pada proses perhitungan selanjutnya siswa melakukan kesalahan dalam mengoperasikan hasil perkalian tersebut sehingga memperoleh nilai akhir 78. Dengan demikian, jawaban akhir yang diperoleh siswa belum tepat. Kesalahan tersebut menunjukkan bahwa siswa telah memahami langkah awal dalam menentukan determinan matriks. Namun belum mampu melakukan manipulasi matematika secara tepat dan teliti hingga memperoleh hasil akhir yang benar. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa, khususnya pada indikator melakukan manipulasi matematika, belum maksimal.

Adapun jumlah siswa yang mengerjakan soal tersebut adalah 31 siswa. Setelah data diolah diperoleh nilai minimum yang didapatkan adalah 3 dan

maksimumnya adalah 10. Adapun skor ideal pada soal tersebut adalah 12 dengan rata-rata nilai siswa sebesar 6,45. Selanjutnya, diperoleh siswa yang mendapatkan nilai di atas rata-rata sebanyak 13 siswa atau sebesar 42%, sedangkan siswa yang memperoleh nilai di bawah rata-rata sebanyak 18 siswa atau sebesar 58%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan, khususnya dalam melakukan operasi perhitungan secara tepat dan teliti.

2. Simaklah pernyataan berikut, **“Determinan suatu matriks hanya dapat bernilai positif yang artinya tidak boleh bernilai negatif”**

Benarkah pernyataan tersebut? Sertakan satu contoh matriks yang berordo 2×2 yang mendukung alasan tersebut!



Gambar 1. 2 Jawaban 2 Studi Pendahuluan

Hasil jawaban siswa pada soal nomor 2 menunjukkan bahwa siswa belum mampu memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan tepat. Siswa telah mampu menentukan bahwa pernyataan yang diberikan adalah salah, yaitu determinan suatu matriks tidak hanya dapat bernilai positif, tetapi juga dapat bernilai negatif. Namun, contoh matriks yang diberikan siswa belum dapat mendukung jawaban tersebut. Hal ini dikarenakan determinan dari matriks yang digunakan sebagai contoh justru menghasilkan nilai positif. Dengan demikian, siswa belum mampu memberikan bukti atau alasan matematis yang tepat untuk mendukung kesimpulan yang diperolehnya.

Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa, khususnya dalam memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan, masih perlu ditingkatkan. Adapun jumlah siswa yang mengerjakan soal tersebut sebanyak 31 siswa. Setelah data diolah, diperoleh nilai minimum sebesar 2 dan nilai maksimum sebesar 8, dengan skor ideal sebesar 10. Rata-

rata nilai yang diperoleh siswa adalah 5,16. Berdasarkan hasil tersebut, terdapat 12 siswa atau sekitar 39% yang memperoleh nilai di atas rata-rata. Sedangkan 19 siswa atau sekitar 16% memperoleh nilai di bawah rata-rata.

3. – misalkan diketahui persamaan $A.C=B$ dengan matriks $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan matriks $B=\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. Tentukan matriks C ?

- Kesimpulan apa yang Anda peroleh dalam menentukan matriks C jika diketahui matriks A dan B dalam persamaan $A.C=B$!

Handwritten student work for the problem:

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 6 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_3 & C_1 \\ C_1 & C_5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 3 \times 2 + 4 \times 6 & 3 \times 1 + 4 \times 7 \\ 1 \times 2 + 5 \times 6 & 1 \times 1 + 5 \times 7 \end{pmatrix}$$

Di bawah ini terdapat kesimpulan dari matriks bahwa matriks A.B adalah matriks 1D.

Gambar 1. 3 Jawaban 3 Studi Pendahuluan

Hasil jawaban siswa pada soal nomor 3 menunjukkan bahwa siswa belum mampu melakukan manipulasi matematika secara tepat. Berdasarkan jawaban di atas, siswa telah berusaha melakukan operasi pada matriks yang diketahui. Namun, langkah penyelesaian yang dilakukan belum sesuai dengan konsep penyelesaian persamaan matriks, sehingga hasil akhir yang diperoleh belum tepat. Hal tersebut menunjukkan siswa masih mengalami kesulitan dalam melakukan manipulasi matematika, khususnya dalam menggunakan operasi dan invers matriks untuk menyelesaikan persamaan matriks.

Adapun jumlah siswa yang mengerjakan soal tersebut adalah sebanyak 31 siswa. Setelah data diolah diperoleh nilai minimum yang didapatkan siswa yaitu 2 dan maksimum 9. Adapun skor ideal pada soal tersebut adalah 12, dengan rata-rata nilai siswa yang mendapatkan nilai di atas rata-rata sebanyak 11 siswa atau sebesar 35%, sedangkan siswa yang memperoleh nilai di bawah rata-rata sebanyak 20 siswa atau sebesar 65%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa masih memperoleh nilai di bawah rata-rata. Hal ini

menunjukkan bahwa kemampuan siswa, khususnya pada indikator melakukan manipulasi matematika, masih perlu ditingkatkan.

4. Lengkapilah titik-titik berikut!

Persamaan matriks $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix}$ merupakan persamaan dua garis yang berpotongan di titik yang jumlah absis dan ordinatnya adalah

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{matrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{matrix} \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$= \begin{matrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{matrix} \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

Jadi, jumlah absis dan ordinat yang dimaksud yaitu ...

④ $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ y & -6 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} x & 6 \\ -3 & -6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3x & -1 \\ 9 & 0 \end{vmatrix}$

$$\begin{matrix} 2 - x & = & 3x \\ 2 & = & 4x \end{matrix}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = x$$

$$y - (-3) = 9$$

$$y + 3 = 9$$

$$y = 12$$

Gambar 1. 4 Jawaban 4 Studi Pendahuluan

Hasil jawaban siswa pada soal nomor 4 menunjukkan bahwa siswa telah berusaha melakukan manipulasi matematika dalam menyelesaikan persamaan matriks yang diberikan. Hal tersebut terlihat dari langkah dalam mengubah bentuk persamaan matriks ke dalam bentuk persamaan yang melibatkan variabel. Namun, dalam proses penyelesaian, siswa masih melakukan kesalahan dalam melakukan operasi dan manipulasi aljabar. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa, khususnya pada indikator melakukan manipulasi matematika, belum maksimal.

Adapun jumlah siswa yang mengerjakan soal ini adalah 31 siswa. Setelah diolah data diperoleh nilai minimum siswa 1 dan maksimum 9, dengan skor ideal sebesar 12. Rata-rata nilai yang diperoleh adalah 5,32. Selanjutnya, diperoleh sebanyak 12 siswa atau sekitar 39% mendapatkan nilai di atas rata-rata, sedangkan sebanyak 19 siswa atau sekitar 61% memperoleh nilai di bawah

rata-rata berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa masih memperoleh nilai di bawah rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam melakukan manipulasi matematika, terutama dalam menyelesaikan persamaan matriks dan menentukan hasil akhir secara tepat.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan tersebut, dapat diketahui bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih perlu mendapat perhatian. Oleh karena itu, diperlukan penerapan model pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa untuk aktif membangun pemahaman, mengemukakan alasan, melakukan manipulasi matematika, serta menarik kesimpulan dalam menyelesaikan permasalahan matematis.

Siswa saat mengerjakan soal matematika tidak hanya bisa menghitung, tetapi juga bisa berpikir logis, menganalisis dengan baik, dan menyelesaikan masalah secara tepat, pembelajaran di sekolah harus melibatkan pengenalan bagaimana menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, yang memerlukan kemampuan atau keterampilan tertentu. Siswa tidak hanya membutuhkan kemampuan berpikir, tetapi juga ingin tahu dan minat dalam belajar. (Kusumawardani, 2018). Seperti yang dikatakan oleh Awaliyah (2018) keinginan adalah perasaan cinta dan ketertarikan terhadap suatu atau kegiatan, bahkan tanpa ada yang meminta.

Model pembelajaran yang ini diterapkan di MAN 1 kabupaten Bandung masih didominasi oleh metode ceramah. Kondisi tersebut menyebabkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran cenderung masih terbatas. Siswa tampak kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran dan lebih banyak berperan sebagai penerima materi yang disampaikan oleh guru. Selain itu, siswa juga menunjukkan kecenderungan untuk menghindari penyelesaian soal yang menuntut kemampuan penalaran matematis, sebagaimana ditunjukkan pada hasil pekerjaan siswa pada gambar yang disajikan. Berdasarkan jawaban siswa yang ditampilkan pada gambar, terlihat bahwa penyelesaian yang diberikan belum menunjukkan ketercapaian indikator penalaran matematis secara optimal. Hal tersebut dapat dilihat dari belum terpenuhinya beberapa

kemampuan yang perlu dikuasai siswa, yaitu kemampuan dalam menarik kesimpulan secara logis, memberikan penjelasan mengenai model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ditemukan, menyusun dugaan disertai pembuktian yang tepat, serta memanfaatkan hubungan dan pola untuk menganalisis suatu keadaan, membuat analogi, dan memperoleh generalisasi (Konita, 2019).

Kemampuan penalaran matematis memiliki peran penting dalam menunjang keberhasilan proses pembelajaran matematika. Siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik akan lebih mudah memahami konsep dan materi matematika. Sebaliknya, keterbatasan dalam kemampuan penalaran matematis dapat menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami serta menyelesaikan permasalahan matematika (Muharramah & Sihombing, 2024). Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika sebagaimana dirumuskan oleh *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (2000), yang mencakup keterampilan memecahkan masalah, berkomunikasi, bernalar, serta merepresentasikan gagasan matematis. Hal tersebut juga dikuatkan melalui permendiknas Nomor 22 Tahun 2006, yang menyebutkan bahwa salah satu tujuan pembelajaran adalah agar siswa dapat menggunakan penalaran terhadap pola dan sifat tertentu, melakukan manipulasi matematis dalam menyusun generalisasi, membangun bukti, maupun menguraikan gagasan serta pernyataan matematika. Oleh karena itu, guru selaku pendidik dan pengajar sudah semestinya mampu menumbuhkan dan mengasah kemampuan penalaran siswanya. (Hakima & Dwidayantia, 2019).

Bagian penting lainnya yang memberikan dampak pada kesuksesan siswa adalah sikap positif terhadap matematika. Siswa dengan pandangan serta perilaku positif atas matematika cenderung mendapat timbal balik yang serupa yaitu capaian belajar yang maksimal. Begitupun dengan perilaku positif yang belum optimal pada siswa terhadap matematika, kurangnya kepercayaan diri serta rasa ingin tahu siswa berakibat pada prestasi belajar yang kurang optimal (Siregar & Surya, 2024). Dengan demikian, proses pembelajaran hendaknya tidak hanya mengarah pada pengembangan aspek bernalar, tetapi juga perlu diperhatikan pembentukan aspek sikap pada diri siswa secara seimbang (Basri,

2019). Kondisi tersebut juga menjadi salah satu perhatian pemerintah, yang diwujudkan melalui penerapan pendidikan karakter pada berbagai jenjang pendidikan. Demikian pula dalam pembelajaran matematika, siswa dihadapkan pada permasalahan matematis, diperlukan sikap tekun dan ulet dalam mencari solusi, kepercayaan diri dalam menyampaikan atau mempertahankan hasil pemikiran, serta rasa ingin tahu untuk memahami permasalahan yang dihadapi. Selain itu, siswa didik perlu melakukan refleksi terhadap proses berpikir yang digunakan selama menyelesaikan permasalahan tersebut (Fauzi et al., 2020). Dalam matematika, keterampilan sikap tersebut dikenal dengan istilah disposisi matematis. Setiap siswa pada dasarnya memiliki potensi untuk mencapai kompetensi yang diharapkan, salah satunya adalah disposisi matematis. Disposisi matematis yang baik dapat mendorong siswa untuk lebih percaya diri, tekun, memiliki rasa ingin tahu, serta mampu menghadapi berbagai permasalahan matematika dengan sikap positif (Putri et al., 2025).

Reaksi siswa terhadap kemampuan disposisi matematis dalam proses belajar mengajar matematika perlu perhatian yang mendalam untuk dilakukan oleh setiap guru. Dengan menerapkan model, strategi, metode pembelajaran yang menarik, siswa akan menjadi antusias dan lebih aktif, sehingga berdampak positif terhadap disposisi matematis (Ramadhani & Kawakib, 2023). Hasil tersebut didukung oleh hasil penelitian Sugilar (2013) yang menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran generatif dapat meningkatkan disposisi matematis siswa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa disposisi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran generatif lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Disposisi matematis pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol berada dalam kategori rendah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran generatif dapat memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan disposisi siswa dalam pembelajaran matematika. Studi lain yang dilakukan oleh Putri (2021) pada hasil penelitian juga menyatakan bahwa strategi pembelajaran yang menjadikan siswanya lebih aktif dan antusias dalam belajar memiliki dampak yang besar

dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis serta disposisi matematis siswa. Berdasarkan hasil analisis angket disposisi matematis, sebagian besar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi *Heuristic Vee* menunjukkan peningkatan disposisi matematis dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Pencapaian kemampuan penalaran matematis dan perkembangan disposisi matematis siswa tidak terlepas dari pemilihan model pembelajaran yang diterapkan dalam proses belajar mengajar (Lestari & Andinny, 2020). Pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat menjadi salah satu upaya untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa. salah satu model pembelajaran yang diterapkan adalah model PDEODE. Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan pemahaman melalui beberapa tahapan pembelajaran. tahapan tersebut diantaranya menhemukakan prediksi, mendiskusikan hasil pemikirannya, memberikan penjelasan, melakukan pengamatan, serta membandingkan pemahaman awal dengan hasil pengamatan yang diperoleh. Melalui proses tersebut, siswa dapat memeriksa pemahamannya dan membangun konsep yang lebih tepat berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi (Ardiyanto & Ruslimanto, 2015). Melalui penguasaan disposisi matematis yang tinggi sebagai wujud keinginan kuat dalam mempelajari matematika, disertai dengan penerapan model pembelajaran yang tepat, misalnya model pembelajaran PDEODE, diharapkan kemampuan penalaran matematis siswa dapat meningkat.

Penerapan pembelajaran PDEODE yang dikaitkan dengan disposisi matematis siswa merupakan gagasan baru dalam dunia pembelajaran yang belum banyak diteliti. Tinjauan mengenai disposisi matematis dalam penerapan model pembelajaran PDEODE diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilaksanakan dengan judul **“Penerapan Model Pembelajaran *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* (PDEODE) Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa an Disposisi Matematis”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran PDEODE dalam pembelajaran matematika?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori dalam pembelajaran matematika?
3. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran PDEODE lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran ekspositori?
4. Bagaimana disposisi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran PDEODE?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran PDEODE dalam pembelajaran matematika
2. Mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori dalam pembelajaran matematika
3. Mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran PDEODE lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran ekspositori
4. Mengetahui disposisi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran PDEODE

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan pengetahuan, khususnya dalam upaya

meningkatkan kemampuan enalaran matematis dan disposisi matematis siswa melalui penerapan model pembelajaran PDEODE.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa melalui model pembelajaran PDEODE.

b. Bagi Siswa

Model pembelajaran PDEODE dapat membantu meningkatkan kemampuan penalaran matematis sekaligus mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran

c. Bagi Peneliti

Diharapkan temuan tersebut dapat memberikan informasi, wawasan, dan ide untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan menjadi dasar untuk penelitian di masa depan, khususnya tentang dampak pembelajaran PDEODE pada keterampilan lain yang dapat dikembangkan.

E. Kerangka Pemikiran

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) menetapkan penalaran (*reasoning*) sebagai salah satu standar yang perlu dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Kemampuan penalaran perlu dimiliki oleh siswa di sekolah, karena dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan daya ingat siswa, sehingga siswa mampu menjelaskan, menyimpulkan, dan sanggup dalam melakukan suatu tugas agar dapat menjelaskan hasil dari tugas yang telah dikerjakan.

Menurut NCTM dalam Sumarmo (2006) kemampuan penalaran matematis memiliki beberapa indikator yang dapat digunakan untuk mengukur kecapaiannya, yaitu:

1. Mengajukan dugaan;
2. Melakukan manipulasi matematika;
3. Menyusun bukti serta memberikan alasan terhadap kebenaran suatu solusi;
4. Menarik kesimpulan berdasarkan suatu pernyataan;

5. Memeriksa kesahihan suatu argument; dan
6. Menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi.

Berdasarkan pemaparan indikator di atas, dapat disimpulkan bahwa penalaran matematis mencakup empat aspek, yaitu:

1. Menarik kesimpulan secara logis;
2. Memberikan penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, maupun pola yang ada;
3. Menyusun dugaan beserta pembuktiannya;
4. Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, membuat analogi, atau melakukan generalisasi.

Keempat aspek tersebut yang selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini. Pemilihan model pembelajaran yang sesuai merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika adalah model PDEODE. Model ini terdiri dari enam tahapan pembelajaran yang saling berkaitan, yaitu sebagai berikut:

1. Tahap 1: *Predict* (Memprediksi)

Guru menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. Selanjutnya, siswa diberikan kesempatan untuk mengemukakan prediksi atau dugaan awal secara individu berdasarkan permasalahan yang diberikan.

2. Tahap 2: *Discuss* (Mendiskusikan)

Siswa diarahkan untuk berdiskusi dalam kelompok dengan membandingkan dan menggabungkan berbagai pendapat yang dipaparkan untuk memperoleh penyelesaian terhadap permasalahan.

3. Tahap 3: *explain* (Menjelaskan)

Siswa menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada kelompok lain melalui kegiatan diskusi. Siswa diberikan kesempatan untuk menjelaskan hasil pemikiran dan penyelesaian yang telah diperoleh.

4. Tahap 4: *Observe* (Mengamati)

Siswa melakukan pengamatan terhadap hasil diskusi dan penjelasan yang disampaikan untuk memperoleh pemahaman yang sesuai dengan konsep yang sedang dipelajari. Guru membimbing siswa selama proses pengamatan berlangsung.

5. Tahap 5: *Discuss* (Mendiskusikan)

Siswa kembali melakukan diskusi untuk membandingkan hasil pengamatan dengan prediksi atau dugaan awal yang telah dibuat.

6. Tahap 6: *Explain* (Menjelaskan)

Siswa diberikan kesempatan untuk menjelaskan hasil akhir berdasarkan perbandingan antara prediksi awal dan hasil pengamatan.

Kelebihan model pembelajaran PDEODE anatara lain memungkinkan siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran, membangun pengetahuannya secara mandiri, mengembangkan kreativitas belajar, mengeksplorasi pengetahuan awal yang dimiliki, serta mendorong keaktifan siswa dalam berdiskusi. Adapun kekurangan dari model pembelajaran ini yaitu membutuhkan alokasi waktu yang relatif lama agar penerapannya dapat berjalan secara optimal. Meskipun demikian, alokasi waktu yang dibutuhkan juga bergantung pada karakteristik konsep yang diajarkan (Dewi et al., 2016).

Untuk mencapai keberhasilan dalam belajar matematika, sikap siswa yang positif terhadap mata pelajaran matematika sangat berpengaruh. Sikap tersebut dikenal dengan istilah disposisi matematis. Menurut Sumarmo, disposisi matematis adalah semangat, kesadaran, dan komitmen yang kuat untuk berpikir dan melakukan hal-hal secara matematis secara positif, dengan dasar berupa iman, taqwa, dan akhlak yang baik (Dewanto, 2016).

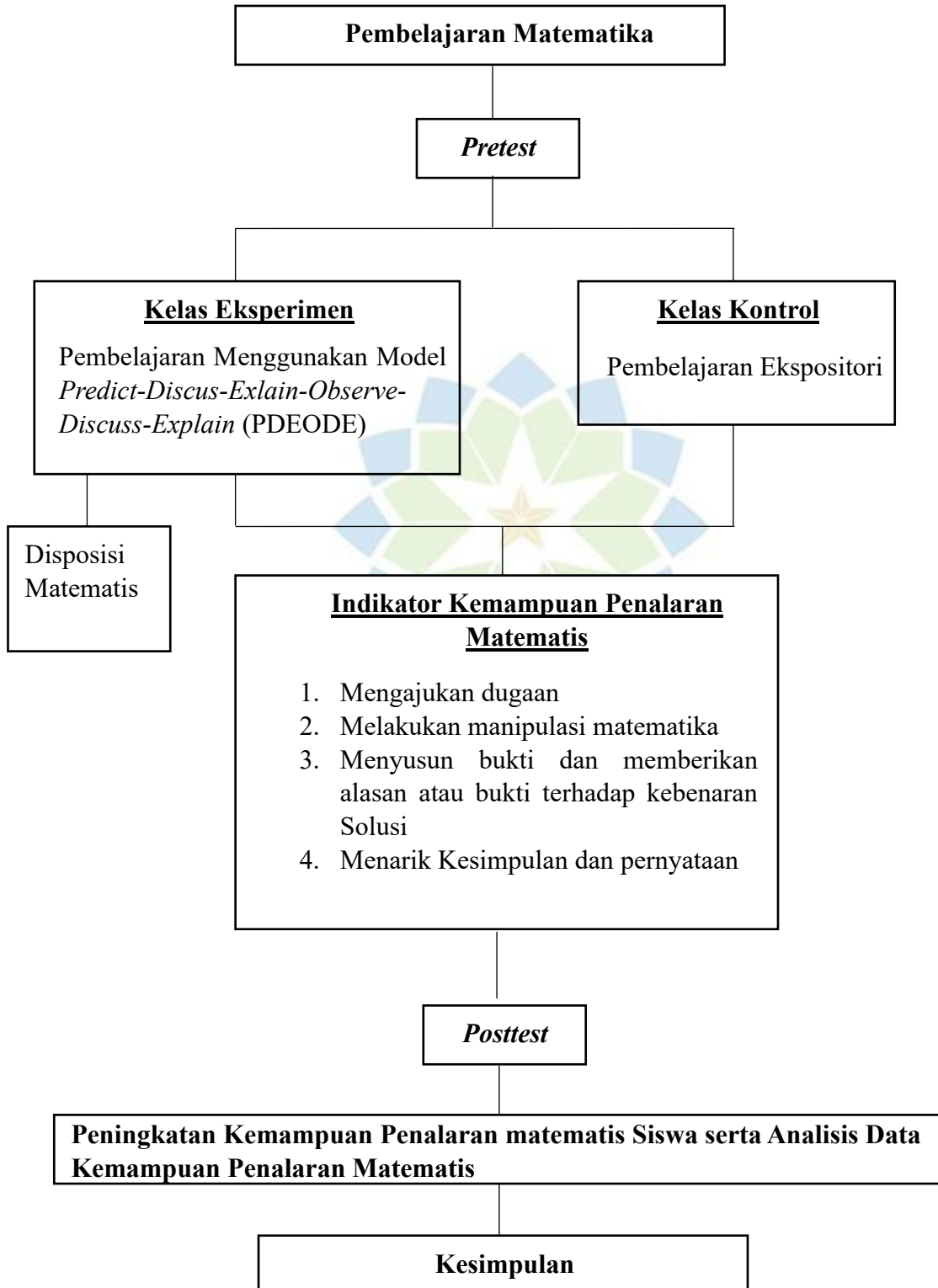
Menurut Sumarmo (2010) Disposisi matematis adalah sikap positif terhadap matematika bisa terlihat dari kebiasaan siswa dalam memandang mata pelajaran ini sebagai sesuatu yang logis, memiliki manfaat, dan berguna dalam kehidupan sehari-hari. Sikap ini terlihat dari cara siswa memahami dan menghadapi masalah matematika, yang meliputi keyakinan ada kemampuan diri sendiri, tekun dalam menyelesaikan pekerjaan, tertarik pada mata pelajaran matematika,

serta terbuka dalam menggunakan dan mengembangkan berbagai cara lain untuk mencari solusi dari suatu masalah. Menurut NCTM (1989) terdapat beberapa indikator disposisi matematis sebagai berikut:

- a) Kepercayaan diri dalam menyelesaikan masalah matematika, mengkomunikasikan ide-ide, dan memberi alasan;
- b) fleksibilitas dalam menyelidiki gagasan matematis dan berusaha mencari metoda alternatif dalam memecahkan permasalahan;
- c) Bertekad kuat untuk menyelesaikan tugas-tugas matematika;
- d) Ketertarikan, keingintahuan, dan kemampuan untuk menemukan dalam mengerjakan matematika;
- e) Kecenderungan untuk memonitor dan merefleksikan performance dan penalaran mereka sendiri;
- f) Menilai aplikasi matematika dalam bidang lain dan dalam kehidupan sehari-hari; dan
- g) Penghargaan (appreciation) peran matematika dalam budaya dan nilainya, baik matematika sebagai alat, maupun matematika sebagai bahasa.

Disposisi matematis perlu dikembangkan dalam diri siswa karena memiliki peranan dalam mendukung keberhasilan proses pembelajaran matematika. Dengan adanya disposisi matematis yang baik, siswa diharapkan mampu menghadapi dan menyelesaikan permasalahan matematika, memahami konsep dengan baik, membangun kebiasaan belajar dan bekerja secara efektif dalam matematika, serta memiliki rasa tanggung jawab terhadap proses pembelajaran yang dijalannya (Munafiah, 2019). Disposisi matematis yang positif juga dapat mendorong siswa untuk lebih percaya diri, tekun, dan memiliki rasa ingin tahu dalam mempelajari matematika. Sikap tersebut membantu siswa dalam menghadapi berbagai permasalahan serta berusaha menemukan strategi yang tepat untuk memperoleh penyelesaian. siswa akan terdorong untuk mencoba berbagai cara untuk mengevaluasi hasil serta memperbaiki kesalahan yang ditemukan. Dengan demikian, disposisi matematis tidak hanya berkaitan dengan sikap siswa terhadap matematika, tetapi juga mendukung keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran.

Dari uraian yang telah dijelaskan, maka kerangka dari penelitian ini disajikan pada Gambar 1.5



Gambar 1. 5 Kerangka Berpikir

Seperti yang telah dijelaskan pada Gambar 1.5, penelitian ini diawali dengan proses belajar mengajar matematika. Untuk mengetahui bagaimana proses belajar mengajar matematika bisa dilakukan dengan observasi terlebih dahulu kemudian menentukan sampel. Sampel diberi *pretest* yang sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan penalaran matematis siswa.

Pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan model PDEODE. Model pembelajaran tersebut diharapkan dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dalam mengemukakan pendapat, mengembangkan pemahaman melalui proses diskusi dan pengamatan, serta menghubungkan pengetahuan awal dengan konsep yang diperoleh selama pembelajaran. Siswa pada kelas eksperimen juga akan diberikan angket disposisi matematis untuk mengetahui sikap siswa terhadap matematika setelah proses pembelajaran dengan perlakuan tersebut, sedangkan kelas kontrol hanya menggunakan pembelajaran ekspositori.

Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan, kedua kelas tersebut diberikan *posttest* dengan soal yang sama dengan *pretest*. Pemberian *posttest* bertujuan untuk mengetahui perubahan dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dibandingkan untuk melihat peningkatan kemampuan penalaran matematis pada masing-masing kelas. Selanjutnya, data yang diperoleh dari hasil tes dan angket diolah serta dianalisis menggunakan teknik analisis data yang telah ditentukan. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengetahui peningkatan pada penerapan model pembelajaran PDEODE dan pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan penalaran matematis dan gambaran disposisi matematis siswa. Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang telah ditentukan.

F. Hipotesis

Rumusan hipotesis dalam penelitian ini adalah bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan

model PDEODE lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran secara ekspositori.

Rumusan hipotesis statistiknya yaitu:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$: Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran PDEODE tidak lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran PDEODE lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori.

Keterangan:

μ_1 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model PDEODE lebih baik

μ_2 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan pembelajaran ekspositori lebih baik

G. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Habibah (2017) Penerapan pembelajaran predict observe and explain dan predict discuss explain observe discuss and explain untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PDEODE mampu memberikan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan model POE maupun pembelajaran konvensional. Kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada model pembelajaran yang diterapkan, yaitu PDEODE. Adapun perbedaannya dari kemampuan kognitif dan afektif yang menjadi fokus dalam masing-masing penelitian.
2. Sa'diyah (2019), Pengaruh Model Pembelajaran PDEODE (*Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Dari *Self-Concept*, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PDEODE memberikan pengaruh yang

signifikan dan berpotensi menghasilkan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis, baik pada siswa yang memiliki *self-concept* positif maupun yang memiliki *self-concept* negatif. Kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada model pembelajaran serta kemampuan penalaran matematis. Semestara itu, perbedaannya terletak pada aspek afektif yang menjadi fokus penelitian.

3. Widya (2018), Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe PDEODE Berbasis *Assesment For Learning* (AFL) Ditinjau Dari Disposisi Matematis Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh beberapa temuan, yaitu: (1) terdapat perbedaan pengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model kooperatif tipe PDEODE berbasis AFL dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. (2) kemampuan pemahaman konsep matematis menunjukkan perbedaan berdasarkan tingkat disposisi matematis siswa, baik pada kategori tinggi, sedang, maupun rendah; dan (3) tidak ditemukan adanya interaksi antara model pembelajaran dengan disposisi matematis terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Adapun persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut terdapat pada model pembelajaran dan aspek afektif yang digunakan yaitu model PDEODE dan disposisi matematis. Sedangkan perbedaannya terletak kemampuan kognitifnya.
4. Yusfa (2017), Penerapan Model Pembelajaran PDEODE untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Rengat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PDEODE mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa secara lebih optimal dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan model konvensional. Kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada penggunaan model pembelajaran PDEODE. Adapun perbedaannya terdapat pada kemampuan kognitif yang diteliti serta aspek afektif yang menjadi fokus dalam penelitian.

5. Lestari (2020), Kemampuan Penalaran Matematika melalui Model Pembelajaran *Metaphorical Thinking* (MT) Ditinjau dari Disposisi Matematis. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa temuan, yaitu: (1) Tidak ditemukan adanya interaksi antara model pembelajaran MT dan disposisi matematis terhadap kemampuan penalaran matematis siswa; (2) Penerapan model pembelajaran MT memberikan pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa; (2) Penerapan model pembelajaran MT memberikan pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa; dan (3) Disposisi matematis juga memberikan pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Adapun persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut terdapat pada kemampuan kognitif dan aspek afektif yang digunakan yaitu kemampuan penalaran matematis dan disposisi matematis. Sedangkan perbedaannya terletak model pembelajarannya.
6. Faizah (2023), Pengaruh Model Pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) Berbantuan LKPD terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Disposisi Matematis Peserta Didik SMP Kelas VIII. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian tersebut membahas pengaruh model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) berbantuan LKPD terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik ditinjau dari disposisi matematis. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan penalaran matematis peserta didik, khususnya dalam mengidentifikasi informasi pada soal, menentukan rumus, serta menyusun langkah penyelesaian yang tepat. Persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut terdapat pada kemampuan kognitif dan aspek afektif yang digunakan, yaitu kemampuan penalaran matematis dan disposisi matematis. Sedangkan perbedaannya terletak pada model pembelajaran yang digunakan, yaitu penelitian tersebut menggunakan model *Numbered Head Together* (NHT) berbantuan LKPD, sedangkan penelitian ini menggunakan model pembelajaran PDEODE.