

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Model *Problem Based Learning*

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Asmara & Septiani, 2023). Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *Problem Based Learning*. Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah sebagai titik awal proses belajar sehingga peserta didik terdorong untuk memahami dan membangun pengetahuan melalui kegiatan pemecahan masalah. Permasalahan yang digunakan umumnya berkaitan dengan kehidupan nyata peserta didik, sehingga dapat membantu mereka memahami dan menerapkan konsep matematika pada kehidupan nyata (Isrok'atun & Rosmala, 2018). Sejalan dengan hal tersebut, Barell (Salsabila & Margono, 2019) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan masalah sebagai dasar dalam merancang kegiatan pembelajaran agar peserta didik dapat memahami materi secara lebih mendalam. Melalui model ini, peserta didik dilatih untuk menganalisis permasalahan yang berasal dari situasi nyata, mengembangkan alternatif solusi, serta mengambil keputusan yang tepat dalam proses penyelesaian masalah.

Menurut Barbara J. Duch (Simeru et al., 2023), *Problem Based Learning* adalah suatu model yang ditandai dengan penggunaan permasalahan dunia nyata sebagai sarana untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik, serta membantu mereka memperoleh pengetahuan tentang konsep penting dalam materi yang dipelajari. Permasalahan yang dimaksud yaitu masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan nyata dan relevan dengan materi pembelajaran. Masalah yang diberikan bertujuan untuk mendorong rasa ingin tahu terkait materi yang akan dipelajari dan mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan.

Menurut Ibrahim (Haerullah & Hasan, 2017) *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang menyajikan permasalahan sebagai stimulus untuk

mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Model ini berorientasi pada masalah dan menekankan proses belajar bagaimana belajar. Dalam penerapannya, peserta didik dituntut melakukan berbagai aktivitas mental guna memahami konsep, prinsip dan keterampilan melalui permasalahan yang diberikan pada awal pembelajaran.

Berdasarkan pendapat ahli yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang dirancang secara sistematis dengan menempatkan permasalahan kontekstual sebagai titik awal pembelajaran. Model ini mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar melalui kegiatan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga membantu mereka memahami dan menerapkan pelajaran. Selain berperan dalam meningkatkan pemahaman materi, permasalahan yang disajikan juga dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Dalam prosesnya peserta didik dilatih untuk menemukan pengetahuan sendiri, membuat keputusan dan menjadi lebih mandiri dalam belajar. Dengan demikian, *Problem Based Learning* tidak hanya berorientasi pada pencapaian hasil belajar tetapi juga menekankan pentingnya proses belajar yang melibatkan aktivitas mental, rasa ingin tahu, dan tanggung jawab peserta didik mengonstruksi pengetahuan.

Model *Problem Based Learning* memiliki karakteristik yang dikemukakan oleh Barrow dan Min Liu (Haerullah & Hasan, 2017, p. 231) yaitu sebagai berikut:

1. Pembelajaran berpusat pada peserta didik, yaitu pada *Problem Based Learning*, proses pembelajarannya menjadikan peserta didik sebagai fokus utama.
2. Masalah autentik sebagai fokus pembelajaran, yaitu pembelajaran diawali dengan penyajian permasalahan otentik sehingga mudah dipahami dan dapat diterapkan oleh peserta didik dalam berbagai situasi.
3. Pengetahuan baru diperoleh melalui belajar mandiri, yaitu saat peserta didik dilibatkan dalam proses pemecahan masalah, seringkali mereka belum sepenuhnya menguasai pengetahuan dasar yang diperlukan. Oleh karena itu, peserta didik cenderung aktif mencari informasi tambahan dari berbagai sumber belajar guna memperdalam pemahaman mereka.
4. Pembelajaran berlangsung dalam kelompok kecil, yaitu peserta didik bekerja sama dalam kelompok untuk berdiskusi, bertukar ide, dan membangun pengetahuan secara kolaboratif dalam proses pemecahan masalah.

5. Guru berperan sebagai fasilitator, yaitu guru bertugas membimbing, mengarahkan, dan memfasilitasi peserta didik selama proses pembelajaran.

Model *Problem Based Learning* memiliki beberapa tahap yang harus dilakukan, mulai dari menyajikan permasalahan sampai menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Menurut Asmara & Septiani (2023) tahapan model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tahapan Model *Problem Based Learning*

Fase	Aktivitas	
	Guru	Peserta didik
Menyajikan suatu masalah	Menyajikan masalah konkret yang terdapat dalam kehidupan nyata untuk diselesaikan oleh peserta didik.	Memperhatikan masalah yang disajikan oleh guru, sehingga mampu mengenali dan memahami inti permasalahan yang dihadapi
Mendiskusikan masalah	Memfasilitasi peserta didik dalam mengemukakan pertanyaan dan mengarahkan jalannya proses diskusi masalah.	Berpratisipasi dalam diskusi kelompok untuk mengidentifikasi informasi yang terdapat dalam masalah, dan menganalisis langkah penyelesaian
Menyelesaikan masalah secara mandiri	Mengamati proses penyelesaian masalah serta memantau jalannya kegiatan pembelajaran.	Diberikan kesempatan untuk mencari dan memanfaatkan berbagai sumber informasi dalam proses penyelesaian masalah.
Berbagi informasi	Memperhatikan peserta didik dalam berbagi informasi di kelompok dan menjadi fasilitator bagi peserta didik	Bertukar informasi melalui diskusi kelompok dan memanfaatkan informasi tersebut dalam penyelesaian masalah.
Menyajikan solusi	Memfasilitasi jalannya diskusi dan memberikan arahan kepada peserta didik dalam mengomunikasikan hasil pemecahan masalah.	Menuliskan hasil pemecahan masalah yang diperoleh dari diskusi kelompok, kemudian mempresentasikannya kepada kelompok lain.

Fase	Aktivitas	
	Guru	Peserta didik
Merefleksikan	Membimbing peserta didik dalam mengambil kesimpulan.	Menyimpulkan materi yang telah dipelajari dan merefleksikan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Selain tahapan *Problem Based Learning* yang sudah dipaparkan, Trianto (Isrok'atun & Rosmala, 2018) juga mengemukakan tahapan *Problem Based Learning* seperti berikut.

1. Mengorientasikan Peserta didik pada Masalah

Pada tahap awal, guru memberikan penjelasan kepada peserta didik mengenai permasalahan yang akan diselesaikan sebagai dasar dalam proses pembelajaran. Selain itu, guru juga berperan dalam menumbuhkan motivasi dan memberikan arahan agar mereka mampu mengidentifikasi dan memahami permasalahan secara mendalam.

2. Mengorganisasikan Peserta didik untuk Belajar

Pada tahap ini, guru mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok belajar dan menjelaskan tugas yang harus diselesaikan. Melalui kegiatan kelompok, peserta didik didorong untuk bekerja sama, bertukar gagasan, dan saling membantu dalam memahami permasalahan serta merencanakan strategi penyelesaiannya.

3. Membimbing Penyelidikan Individual maupun Kelompok

Guru memberikan bimbingan dan fasilitasi selama peserta didik melakukan penyelidikan. Pada tahap ini, peserta didik didorong untuk berpartisipasi secara aktif dalam mengemukakan ide, menyampaikan argumen dan mendiskusikan alternatif solusi.

4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Tahap ini berfokus pada penyusunan hasil akhir yang menunjukkan pemahaman dan pemikiran peserta didik mengenai masalah yang telah dipelajari. Hasil tersebut dapat disajikan dalam berbagai bentuk seperti, laporan tulis, presentasi lisan, ataupun media visual. Peserta didik juga memiliki kesempatan untuk menunjukkan dan menjelaskan hasil kerja mereka, sehingga kontribusi peserta didik dapat terlihat.

5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Pada tahap ini, guru bersama peserta didik melakukan analisis dan evaluasi terhadap proses serta hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan. Kegiatan ini bertujuan untuk menilai ketepatan solusi yang diperoleh, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam proses penyelesaian masalah, serta memperkuat pemahaman peserta didik terhadap konsep yang dipelajari.

Berdasarkan tahapan-tahapan *Problem Based Learning* yang telah diungkapkan oleh Asmara & Septiani (2023) dan Trianto (Isrok'atun & Rosmala, 2018), maka tahapan-tahapan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah tahapan menurut Trianto (Isrok'atun & Rosmala, 2018) yaitu 1) mengorientasikan peserta didik pada masalah, 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Seperti halnya karakteristik dan tahapan, model *Problem Based Learning* juga memiliki kelebihan dan kekurangan dalam penerapannya. Menurut Haerullah & Hasan (2017), kelebihan dan kekurangan model *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

a. Kelebihan

1. Membantu peserta didik memahami materi pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah.
2. Menantang kemampuan peserta didik dan memberikan pengalaman menemukan pengetahuan baru secara mandiri.
3. Meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.
4. Membantu peserta didik menstansfer pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata.
5. Mendorong peserta didik mengembangkan pengetahuan baru dan menumbuhkan tanggung jawab terhadap pembelajaran yang mereka lakukan.
6. Membantu peserta didik memhami bahwa pembelajaran merupakan proses berfikir dan memahami konsep, bukan sekedar menerima informasi dari guru atau sumber belajar.
7. Menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan menarik bagi peserta didik

8. Mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan beradaptasi terhadap pengetahuan baru.
 9. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam konteks kehidupan nyata.
 10. Menumbuhkan minat peserta didik untuk belajar secara berkelanjutan.
- b. Kekurangan
1. Tidak semua materi pelajaran dapat menggunakan model *Problem Based Learning* karena pada beberapa materi guru perlu memberikan penjelasan secara langsung.
 2. Perbedaan kemampuan peserta didik yang tinggi dalam satu kelas dapat menimbulkan kesulitan dalam pembagian tugas dan kerja kelompok.
 3. Penerapan model ini kurang sesuai bagi peserta didik yang belum memiliki kemampuan bekerja sama dalam kelompok secara optimal.
 4. Pelaksanaan pembelajaran membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dibandingkan model pembelajaran lainnya.
 5. Membutuhkan kemampuan guru yang mampu mendorong kerja peserta didik dalam kelompok secara efektif.
 6. Adakalanya sumber yang dibutuhkan tidak tersedia dengan lengkap.

2.1.2 Pendekatan *Realistic Mathematics Education*

Realistic Mathematics Education atau Pembelajaran Matematika Realistik, merupakan salah satu teori pembelajaran matematika yang pertama kali dikembangkan di Belanda pada tahun 1970 oleh *Freudenthal Institute*. Pendekatan ini berlandaskan pemikiran Hans Frudenthal yang memandang matematika sebagai aktivitas manusia dan menekankan bahwa pembelajaran matematika harus dikaitkan dengan pengalaman serta kehidupan sehari-hari peserta didik (Saminanto, 2021). Sejalan dengan pandangan tersebut, Gravemeijer (Maulana, 2021), menyatakan bahwa peserta didik perlu diberikan kesempatan untuk menemukan kembali ide dan konsep matematika melalui bimbingan guru. Proses penemuan kembali tersebut dilakukan dengan mengeksplorasi berbagai situasi dan permasalahan yang bersifat realistik. Menurut Slettenhar (Isrok'atun & Rosmala, 2018) istilah realistik tidak hanya merujuk pada situasi yang benar-benar terjadi dalam kehidupan nyata, tetapi juga mencakup segala sesuatu yang dapat

dibayangkan dan dipahami oleh peserta didik. Dengan demikian, proses pembelajaran matematika diawali dari masalah yang dekat dengan pengalaman peserta didik, kemudian dikembangkan menuju konsep matematika yang lebih formal melalui proses matematisasi

Matematisasi merupakan proses mengubah situasi atau permasalahan yang berasal dari dunia nyata ke dalam bentuk matematika sehingga dapat dianalisis dan diselesaikan menggunakan konsep-konsep matematis (Isrok'atun & Rosmala, 2018). Treffers (Saminanto, 2021), membedakan matematisasi menjadi dua jenis, yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Matematisasi horizontal adalah suatu proses mengubah masalah kontekstual kehidupan nyata menjadi representasi simbol matematika melalui bahasa dan cara yang ditentukan peserta didik untuk membentuk suatu konsep matematika. Sedangkan, matematisasi vertikal merupakan proses pengembangan model, simbol, dan konsep matematika menuju bentuk yang lebih formal dan abstrak melalui penalaran matematis. Kedua proses tersebut saling berkaitan dan menjadi dasar dalam pembelajaran matematika realistik,.

Menurut Saminanto (2021) *Realistic Mathematics Education* merupakan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan permasalahan kehidupan nyata serta objek-objek tertentu sebagai sarana untuk memahami permasalahan secara konseptual. Pendekatan ini menekankan penggunaan realitas dan lingkungan yang telah dikenal peserta didik sehingga proses pembelajaran menjadi lebih mudah dipahami dan tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai secara optimal. Dalam pendekatan *Realistic Mathematics Education*, peserta didik diberikan kesempatan untuk membangun dan mengembangkan konsep matematika melalui kegiatan eksplorasi secara mandiri, sehingga kreativitas dan kemampuan berpikir mereka dapat berkembang secara lebih maksimal.

Menurut Rohaeti, Hendriana, et al. (2019) menyatakan bahwa pendekatan matematika realistik merupakan pendekatan pembelajaran yang diawali dengan penyajian konsep atau materi matematika yang dikaitkan dengan situasi nyata yang telah dikenal oleh peserta didik. Hal ini bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami, membayangkan, dan mengonstruksi konsep matematika sehingga pemahaman matematis mereka dapat berkembang dengan lebih baik. Sejalan dengan pendapat Meke et al. (2018) yang menyatakan bahwa lingkungan belajar yang

mendorong peserta didik memperoleh pengalaman nyata melalui keterkaitannya dengan dunia kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan berbagai pendapat ahli yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Realistic Mathematics Education* merupakan pendekatan pembelajaran matematika yang mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan nyata yang dikenali peserta didik. Pendekatan ini menjadikan pengalaman serta lingkungan peserta didik sebagai titik awal pembelajaran sehingga memudahkan mereka dalam membangun pemahaman terhadap konsep matematika. Melalui kegiatan eksplorasi dan penemuan yang dilakukan secara aktif, peserta didik diberi kesempatan untuk mengembangkan kreativitas, mengonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman yang dimiliki, serta mengembangkan kemampuan berpikirnya secara mandiri.

Menurut Gravemeijer (Maulana, 2021) terdapat tiga prinsip utama yang mendasari pendekatan *Realistic Mathematics Education* yaitu sebagai berikut:

1. Penemuan Terbimbing, yaitu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan kembali konsep-konsep matematika melalui proses eksplorasi yang dilakukan secara mandiri dengan bimbingan guru.
2. Fenomenologi Didaktis, yaitu menekankan pentingnya penggunaan permasalahan kontekstual sebagai sarana untuk memperkenalkan konsep matematika kepada peserta didik, dengan mempertimbangkan kesesuaian konteks yang digunakan dalam pembelajaran serta efektivitasnya dalam membantu peserta didik menemukan dan memahami bentuk atau model matematika yang terkandung dalam permasalahan tersebut.
3. Pengembangan Model Sendiri, yaitu menempatkan model sebagai jembatan yang menghubungkan pengetahuan matematika informal dengan formal. Proses ini diawali dengan masalah kontekstual yang telah dikenal peserta didik. Dari permasalahan tersebut, peserta didik mengembangkan *model of* yang merepresentasikan situasi nyata secara informal. Selanjutnya, model tersebut berkembang menjadi *model for* yang lebih formal dan abstrak, hingga akhirnya peserta didik memperoleh pemahaman terhadap konsep matematika formal.

Selain prinsip utama, pendekatan *Realistic Mathematics Education* memiliki beberapa karakteristik. Menurut Maulana (Isrok'atun & Rosmala, 2018) karakteristik pendekatan *Realistic Mathematics Education* yaitu sebagai berikut:

a. *Use Context*

Karakteristik ini menekankan penggunaan masalah kontekstual yang bersumber dari situasi nyata atau pengalaman yang dapat dipahami dan dibayangkan oleh peserta didik. Masalah kontekstual dapat disajikan pada awal, tengah, maupun akhir pembelajaran. Apabila disajikan pada awal pembelajaran, masalah tersebut berfungsi sebagai titik awal bagi peserta didik untuk menemukan konsep matematika melalui proses pemecahan masalah. Jika disajikan pada tahap tengah, masalah kontekstual digunakan untuk memperkuat pemahaman konsep yang telah diperoleh, sedangkan pada akhir pembelajaran digunakan untuk menunjukkan penerapan konsep matematika dalam berbagai situasi.

b. *The Use Models Bridging*

Karakteristik ini menekankan penggunaan model sebagai jembatan antara pemahaman konkret dan konsep matematika formal. Peserta didik memanfaatkan pengetahuan awal yang dimiliki untuk memahami permasalahan, menggambarkan situasi, serta merancang strategi penyelesaian. Melalui proses tersebut, peserta didik mengembangkan model informal (*model of*) yang selanjutnya berkembang menjadi model formal (*model for*) sehingga membantu mereka memahami konsep matematika yang lebih abstrak.

c. *Construction of Students Contribution*

Karakteristik ini menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik didorong untuk mengemukakan ide, pendapat, strategi, dan argumen yang berkaitan dengan penyelesaian masalah matematika. Kontribusi yang diberikan menjadi dasar bagi peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan dan menemukan konsep matematika secara mandiri.

d. *Interactivity*

Karakteristik ini menekankan pentingnya interaksi dalam proses pembelajaran, baik antara peserta didik dengan peserta didik, guru, maupun sumber belajar. Interaksi tersebut dapat terjadi melalui kegiatan diskusi, tanya jawab, penyampaian pendapat, pemberian tanggapan, serta komunikasi hasil pemecahan masalah. Melalui interaksi

tersebut, perkembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik dapat dioptimalkan.

e. *Intertwining*

Karakteristik ini menunjukkan bahwa konsep-konsep matematika saling berkaitan, baik antar topik dalam matematika maupun dengan bidang ilmu lainnya. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang secara terintegrasi dengan menghubungkan konsep yang telah dipelajari sebelumnya dengan konsep baru serta mengaitkannya dengan disiplin ilmu lain dan situasi kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, peserta didik dapat memahami manfaat dan relevansi matematika dalam berbagai konteks.

Realistic Mathematics Education memiliki beberapa tahapan dalam implementasinya. Menurut Hobri (Isrok'atun & Rosmala, 2018) tahapan *Realistic Mathematics Education*, yaitu sebagai berikut.

a. Memahami Masalah Kontekstual

Pada tahap awal, guru menyajikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan situasi sehari-hari peserta didik. Sedangkan peserta didik berupaya memahami permasalahan tersebut dengan memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman awal yang dimiliki sebagai dasar dalam mengidentifikasi informasi yang relevan.

b. Menjelaskan Masalah Kontekstual

Guru memberikan penjelasan dan arahan terkait permasalahan kontekstual yang disajikan. Melalui kegiatan tanya jawab, guru membantu peserta didik mengidentifikasi informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan, serta memahami konteks permasalahan yang akan diselesaikan.

c. Menyelesaikan Masalah Kontekstual

Pada tahap ini, peserta didik menyelesaikan masalah secara mandiri atau bersama kelompok berdasarkan pengetahuan yang dimiliki. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengembangkan berbagai strategi dan alternatif penyelesaian sesuai dengan pemahamannya. Dalam proses tersebut, guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi apabila diperlukan.

d. Membandingkan dan Mendiskusikan Jawaban

Pada tahap ini, peserta didik mempresentasikan hasil penyelesaian masalah yang telah diperoleh, kemudian mendiskusikannya bersama peserta didik lain untuk

membandingkan berbagai strategi dan solusi yang digunakan. Guru memfasilitasi jalannya diskusi serta memberikan klarifikasi dan penguatan terhadap konsep matematika yang berkaitan dengan penyelesaian masalah tersebut.

e. Menyimpulkan

Pada tahap terakhir, peserta didik bersama guru merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dan kegiatan pemecahan masalah yang telah dilakukan. Guru membimbing peserta didik dalam mengidentifikasi konsep-konsep penting yang dipelajari serta memperkuat pemahaman mereka terhadap materi yang telah dibahas.

Berdasarkan tahapan *Realistic Mathematics Education* yang dikemukakan Hobri (Isrok'atun & Rosmala, 2018), pembelajaran dimulai dari masalah kontekstual hingga peserta didik dapat menyimpulkan konsep matematika secara formal. Namun, dalam penelitian ini *Realistic Mathematics Education* digunakan sebagai pendekatan yang dikombinasikan dengan model *Problem Based Learning*. Dengan demikian, tahapan pembelajaran tetap mengacu pada tahapan *Problem Based Learning*, sedangkan karakteristik *Realistic Mathematics Education* menurut Maulana (Isrok'atun & Rosmala, 2018) dijadikan sebagai penguat yang melekat dalam setiap tahapan *Problem Based Learning* untuk menciptakan proses pembelajaran matematika yang lebih bermakna.

Seperti halnya prinsip, karakteristik dan tahapan, pendekatan *Realistic Mathematics Education* juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Suwarsono (Rohaeti, Hendriana, et al., 2019) menyetakan kelebihan pendekatan *Realistic Mathematics Education* sebagai berikut:

1. Membantu peserta didik memahami keterkaitan antara matematika dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari serta menyadari manfaat matematika dalam berbagai aspek kehidupan.
2. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengonstruksi dan mengembangkan pengetahuannya secara mandiri.
3. Mendorong peserta didik untuk menemukan berbagai alternatif strategi penyelesaian masalah, sehingga tidak terpaku pada satu cara atau satu jawaban tertentu.
4. Membiasakan peserta didik untuk mengalami secara langsung proses pembentukan konsep matematika melalui bimbingan guru.

5. Menggabungkan berbagai keunggulan pendekatan pembelajaran lain, seperti pendekatan pemecahan masalah, pendekatan konstruktivisme, dan pendekatan berbasis lingkungan

Selain kelebihan, Rohaeti, Hendriana, et al. (2019) menyatakan bahwa pendekatan *Realistic Mathematics Education* memiliki beberapa pendekatan diantaranya adalah:

1. Tidak selalu mudah menemukan masalah kontekstual yang sesuai dengan pengalaman peserta didik dan relevan dengan materi matematika yang dipelajari.
2. Proses pelaksanaan dan penilaian pembelajaran cenderung lebih kompleks dibandingkan pembelajaran konvensional.
3. Pemilihan media atau alat peraga perlu dilakukan secara cermat agar dapat mendukung dan memfasilitasi proses berpikir peserta didik secara optimal.

2.1.3 Model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*

Model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* adalah antara pembelajaran berbasis masalah dan pendekatan matematika realistik yang berorientasi pada penyelesaian permasalahan matematika yang berasal dari konteks kehidupan nyata (Ristiningsih et al., 2021). Dalam penerapannya, model *Problem Based Learning* memfasilitasi peserta didik untuk memperoleh pengetahuan melalui proses pemecahan masalah, sedangkan pendekatan *Realistic Mathematics Education* menekankan penggunaan situasi nyata sebagai titik awal dalam pembelajaran matematika (Puteri & Priatna, 2024). Penggabungan model dan pendekatan tersebut bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual sehingga peserta didik dapat memahami konsep matematika secara lebih bermakna. Melalui penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran, melatih kemampuan mereka dalam mengemukakan pendapat, mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian, serta menumbuhkan tanggung jawab terhadap hasil pemecahan masalah yang diperoleh (Endriana et al., 2024).

Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* merupakan perpaduan

antara pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan realistik, yang berfokus pada pemecahan masalah matematika dari konteks dunia nyata. Penelitian ini mengimplementasikan karakteristik pendekatan *Realistic Mathematics Education* dalam tahapan model *Problem Based Learning*. Tahapan model *Problem Based Learning* yang diterapkan adalah tahapan menurut Trianto (Isrok'atun & Rosmala, 2018) yaitu 1) mengorientasikan peserta didik pada masalah, 2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Sedangkan, karakteristik *Realistic Mathematics Education* yang diterapkan adalah karakteristik menurut Maulana (Isrok'atun & Rosmala, 2018) yaitu: 1) *use context*, 2) *the use of models bridging*, 3) *construction of students' contribution*, 4) *interactivity*, dan 5) *intertwining*.

Langkah-langkah Model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Langkah-Langkah Model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*

Tahapan PBL	Aktivitas Guru dan Peserta didik
Mengorientasikan peserta didik pada masalah	Guru menyajikan masalah kontekstual dunia nyata yang dapat dikaitkan dengan bidang lain (<i>use context</i> dan <i>Intertwining</i>). Peserta didik berupaya memahami masalah yang diberikan, bertanya dan menghubungkannya dengan pengalaman nyata (<i>Interactivity</i>).
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru membentuk kelompok belajar, memberikan arahan diskusi, dan mendorong partisipasi aktif setiap anggota kelompok (<i>interactivity</i>). Peserta didik berdiskusi, bertukar ide, dan menyusun strategi penyelesaian masalah sebagai dasar dalam mengonstruksi konsep matematika (<i>construction of students' contribution</i>).
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Peserta didik menyelesaikan permasalahan kontekstual secara berkelompok (<i>Interactivity</i>), meliputi mengemukakan argumen, menganalisis alternatif solusi, membuat model penyelesaian, dan membangun

Tahapan PBL	Aktivitas Guru dan Peserta didik
	pemahaman konsep matematika (<i>Use Models Bridging</i> , dan <i>Construction of students' contribution</i>). Guru berperan membimbing peserta didik untuk menghubungkan pemahaman nyata ke abstrak.
Mengembangkan serta mempresentasikan hasil karya	Guru memfasilitasi peserta didik dalam menyajikan hasil kerja yang telah diperoleh. Peserta didik mempresentasikan hasil pemecahan masalah, mengomunikasikan konsep yang dipahami, serta memberikan tanggapan dan masukan terhadap hasil kerja kelompok lain (<i>interactivity</i>).
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru mengevaluasi hasil pemecahan masalah, memberikan klarifikasi terhadap kesalahan, serta mengaitkan konsep yang dipelajari dengan materi atau konteks lain yang relevan (<i>intertwining</i> dan <i>interactivity</i>). Peserta didik melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran dan memahami keterkaitan konsep dengan konteks lain untuk memperoleh pemahaman yang lebih bermakna (<i>interactivity</i> dan <i>intertwining</i>).

Sumber: Trianto dan Maulana (Isrok'atun & Rosmala, 2018)

2.1.4 Teori Belajar yang Mendukung Model *Problem Based Learning* dan pendekatan *Realistic Mathematics Education*

Teori-teori yang mendukung Model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* sebagai berikut:

1. Teori Vygotsky

Teori Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dan lingkungan dalam proses pembentukan pengetahuan. Menurut teori ini, perkembangan kognitif individu dipengaruhi oleh hubungan dan interaksi dengan orang lain, sehingga proses belajar tidak hanya terjadi secara individual, tetapi juga melalui keterlibatan dalam lingkungan sosial (Amir & Risnawati, 2015). Vygotsky (Ardianti et al., 2021) mengemukakan bahwa terdapat dua tingkat perkembangan pada peserta didik, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual ditunjukkan oleh

kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah secara mandiri, yang dikenal sebagai kemampuan intramental. Sementara itu, tingkat perkembangan potensial ditunjukkan oleh kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah dengan bantuan guru atau melalui kerja sama dengan teman sebaya yang lebih kompeten, yang dikenal sebagai kemampuan inteRealistic Mathematics Education ntal. Selisih antara tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial tersebut disebut sebagai *Zone of Proximal Development* (ZPD)(Amir & Risnawati, 2015). Konsep ZPD menjelaskan bahwa pembelajaran akan berlangsung secara optimal ketika peserta didik dihadapkan pada tugas yang sedikit berada di atas kemampuan aktualnya, tetapi masih dapat diselesaikan melalui bantuan, arahan, atau dukungan dari guru maupun teman sebaya (Ismail et al., 2024).

Berdasarkan pemaparan tersebut, teori Vygotsky relevan dengan penerapan model *Problem Based Learning* karena model *Problem Based Learning* karena model ini menekankan aktivitas kolaboratif melalui diskusi dan kerja kelompok dalam menyelesaikan masalah, dan guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan sesuai kebutuhan. Selain itu, teori Vygotsky juga mendukung pendekatan *Realistic Mathematics Education* karena selaras dengan salah satu karakteristik *Realistic Mathematics Education* yang mengutamakan interaksi (*interactivity*) antara peserta didik, guru, dan komponen kegiatan belajar mengajar, sehingga peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengonstruksi pengetahuan secara aktif, mengembangkan kemampuan berpikir, serta meningkatkan pemahaman terhadap konsep matematika yang dipelajari.

2. Teori Bruner

Teori belajar Jerome Bruner dikenal sebagai metode penemuan yang menekankan proses penalaran induktif, penyelidikan, serta penyelesaian masalah melalui metode ilmiah (Ardianti et al., 2021). Teori ini memandang belajar sebagai suatu proses aktif yang melibatkan aktivitas mental peserta didik, sehingga pengetahuan diperoleh melalui pengalaman belajar yang dialami secara langsung dan dikonstruksi berdasarkan pemahamannya sendiri (Amir & Risnawati, 2015). Menurut Bruner (Ardianti et al., 2021) manusia berperan sebagai pelaku, pemikir, sekaligus pencipta informasi. Oleh karena itu, proses pembelajaran perlu memberikan kesempatan kepada

peserta didik untuk belajar secara mandiri, memahami konsep dan prinsip, serta menemukan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. Dalam teori Bruner, guru berperan sebagai fasilitator yang menciptakan kondisi belajar yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan melalui proses penemuan. Keterlibatan aktif peserta didik dalam mengeksplorasi, menyelidiki, dan menemukan konsep dapat menumbuhkan rasa ingin tahu serta meningkatkan motivasi belajar. Selain itu, interaksi peserta didik dengan lingkungan belajar memberikan kesempatan untuk mengembangkan pemahaman melalui pengalaman langsung sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih bermakna (Amir & Risnawati, 2015).

Berdasarkan pemaparan tersebut, teori Bruner mendukung penerapan model *Problem Based Learning* karena keduanya menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran. Dalam model *Problem Based Learning*, peserta didik didorong untuk menemukan solusi terhadap suatu permasalahan melalui kegiatan menganalisis informasi, mengembangkan strategi penyelesaian, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh. Teori Bruner juga mendukung pendekatan *Realistic Mathematics Education* karena keduanya menekankan pentingnya proses menemukan konsep matematika melalui pengalaman yang bermakna sehingga peserta didik dapat menemukan kembali konsep-konsep matematika melalui proses eksplorasi dan matematisasi

3. Teori Piaget

Teori belajar piaget merupakan salah satu teori dalam aliran psikologi kognitif yang memandang bahwa proses pembelajaran harus disesuaikan dengan tahap perkembangan mental anak (Amir & Risnawati, 2015). Menurut Piaget, anak tidak menerima informasi secara pasif, melainkan secara aktif membangun pengetahuannya melalui proses asimilasi dan akomodasi (Ismail et al., 2024). Asimilasi adalah proses kognitif ketika informasi, pengalaman, atau konsep baru diintegrasikan ke dalam struktur pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Sedangkan, akomodasi adalah proses pembentukan atau penyesuaian struktur pengetahuan yang sudah ada sebagai akibat dari pengalaman baru yang tidak dapat dijelaskan oleh skema yang telah dimiliki (Ardianti et al., 2021). Piaget juga menekankan bahwa pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan memiliki peran penting dalam perkembangan kognitif peserta didik. Selain itu, interaksi sosial melalui kegiatan diskusi, bertukar pendapat, dan mengemukakan

argumen dapat membantu peserta didik memperjelas cara berpikirnya sehingga menjadi lebih logis dan sistematis (Amir & Risnawati, 2015).

Berdasarkan pemaparan tersebut, teori Piaget mendukung model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* menuntut peserta didik berperan aktif dalam pemecahan masalah. Proses diskusi dan kerja sama dalam model *Problem Based Learning* mendukung perkembangan kognitif karena peserta didik terdorong untuk mengontruksi kembali skema pengetahuannya. Selain itu, teori Piaget juga mendukung pendekatan *Realistic Mathematics Education* yang berawal dari masalah kontekstual dan situasi nyata. Melalui interaksi dengan konteks yang realistik, peserta didik melakukan aktivitas eksploratif sehingga mampu membangun konsep matematika sesuai tahap perkembangan kognitifnya.

2.1.5 Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan Saintifik

Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang dirancang secara sistematis untuk melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar melalui penyelesaian masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga membantu mereka memahami dan menerapkan konsep yang dipelajarian (Asmara & Septiani, 2023; Isrok'atun & Rosmala, 2018; Salsabila & Margono, 2019). Permasalahan yang dalam *Problem Based Learning* tidak hanya berfungsi sebagai sarana memahami materi, tetapi juga sebagai wadah untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis (Haerullah & Hasan, 2017; Simeru et al., 2023). Melalui proses tersebut, peserta didik didorong untuk menemukan pengetahuannya sendiri, mengambil keputusan, dan membangun kemandirian dalam belajar. Dengan demikian, *Problem Based Learning* tidak hanya berorientasi pada pencapaian hasil belajar, tetapi juga menekankan proses belajar yang melibatkan aktivitas mental, rasa ingin tahu, serta tanggung jawab peserta didik terhadap pembelajaran yang dijalani.

Model *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang dapat dipadukan dengan berbagai pendekatan, salah satunya pendekatan saintifik (Yuvica et al., 2015). Menurut Febry Fahreza (S. Lestari, 2020) pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, prinsip atau hukum melalui tahapan mengamati, merumuskan masalah, mengajukan

hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, menarik kesimpulan serta mengomunikasikan hasil yang diperoleh. Sejalan dengan itum Yuvica et al. (2015) menyatakan bahwa pendekatan saintifik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami materi secara lebih mendalam melalui penerapan langkah-langkah ilmiah dalam pembelajaran. Sedangkan menurut Jarwanti (2023) menjelaskan bahwa pendekatan saintifik tidak hanya bertujuan mengembangkan kemampuan observasi dan eksperimen, tetapi juga meningkatkan pengetahuan serta keterampilan berpikir yang mendukung kreativitas peserta didik. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan melalui tahapan-tahapan ilmiah. Pendekatan ini bertujuan untuk membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi, sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir, pemecahan masalah, dan kreativitas dalam pembelajaran.

Menurut Jarwanti (2023) proses pembelajaran melalui pendekatan saintifik terdiri atas lima praktik pembelajaran yang dipaparkan pada tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Praktik Pembelajaran Pendekatan Saintifik

Praktik Pembelajaran	Kegiatan
Mengamati	Aktivitas membaca, mendengarkan, menyimak, dan mengamati objek atau fenomena, baik secara langsung maupun dengan bantuan alat tertentu
Menanya	Mengajukan pertanyaan mengenai informasi yang belum dipahami dari hasil pengamatan atau untuk memperoleh informasi tambahan yang dapat memperdalam pemahaman terhadap materi yang dipelajari.
Mengumpulkan Informasi	Mencari dan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara, seperti melakukan eksperimen, membaca sumber belajar selain buku teks, mengamati objek atau peristiwa tertentu, melakukan berbagai aktivitas yang relevan, serta mewawancarai narasumber.
Mengasosiasi	Mengolah dan menganalisis informasi yang telah diperoleh dari berbagai sumber untuk menemukan keterkaitan antar informasi,

Praktik Pembelajaran	Kegiatan
	membandingkan data yang mendukung maupun yang berbeda, serta membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi.
Komunikasi	Penyampaian hasil pengamatan, temuan, dan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan proses analisis, baik secara lisan, tertulis, maupun melalui berbagai media yang sesuai.

Sumber : Jarwanti (2023)

Berdasarkan pendapat yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan pemecahan masalah kontekstual sebagai inti pembelajaran dengan tahapan-tahapan ilmiah yang terdapat dalam pendekatan saintifik. Penelitian ini mengimplementasikan praktik pembelajaran pendekatan saintifik pada tahapan model *Problem Based Learning*. Langkah-langkah model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Langkah-Langkah Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan Saintifik

Tahapan PBL	Aktivitas Guru dan Peserta didik
Mengorientasikan peserta didik pada masalah	Guru menyajikan dan menjelaskan permasalahan kontekstual untuk menumbuhkan minat belajar peserta didik. Peserta didik mengamati, memahami permasalahan, serta mengajukan pertanyaan terkait informasi yang belum dipahami. Saintifik : Mengamati, Menanya
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru membentuk kelompok belajar, memberikan arahan diskusi dan menekankan pentingnya kontribusi setiap anggota. Sedangkan peserta didik berperan aktif dalam diskusi, berbagi ide, dan mulai menyusun rencana strategi penyelesaian masalah. Saintifik : Menanya, Pengumpulan Informasi
Membimbing penyelidikan	Peserta didik menyelesaikan permasalahan secara berkelompok. Sedangkan, guru berperan membimbing dan mengarahkan

Tahapan PBL	Aktivitas Guru dan Peserta didik
individual maupun kelompok	peserta didik yang mengalami kesulitan. Saintifik: Pengumpulan informasi, Mengasosiasi
Mengembangkan serta mempresentasikan hasil karya	Guru memfasilitasi peserta didik dalam menyajikan hasil diskusi dan pemecahan masalah. Peserta didik mempresentasikan hasil analisis, menyampaikan solusi yang diperoleh, serta memberikan tanggapan dan masukan terhadap hasil kerja kelompok lain. Saintifik: Mengasosiasi, Komunikasi
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	Guru mengevaluasi hasil pemecahan masalah, memberikan klarifikasi terhadap kesalahan, dan memperkuat pemahaman konsep matematika peserta didik. Peserta didik melakukan refleksi, memperbaiki kesalahan, serta mengomunikasikan pemahaman yang diperoleh sehingga terbentuk pemahaman yang lebih bermakna. Saintifik: Komunikasi

Sumber: Trianto (Isrok'atun & Rosmala, 2018) dan Jarwanti (2023)

2.1.6 Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kemampuan berpikir merupakan salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan. Kemampuan ini berperan dalam menentukan keberhasilan individu karena berkaitan dengan cara seseorang memahami, mengolah, dan menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi (Hidayah et al, 2017). Salah satu kemampuan berpikir yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan yaitu kemampuan berpikir kritis. Menurut Clark (Salsabila & Margono, 2019) berpikir kritis merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi alasan, menganalisis tujuan, serta memecahkan masalah berdasarkan fakta yang tersedia sehingga menghasilkan keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan. Sejalan dengan pendapat Rositawati (Kusumawardani et al., 2023) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan proses pengambilan keputusan dalam pemecahan masalah melalui penalaran yang logis dan valid serta didukung oleh bukti yang akurat. Menurut Emily R. Lai (Zakiah & Lestari, 2019) berpikir kritis mencakup berbagai keterampilan, seperti menganalisis argumen, menarik kesimpulan melalui penalaran induktif maupun deduktif, mengevaluasi, serta mengambil keputusan atau memecahkan masalah.

Sementara itu Ennis (Zakiah & Lestari, 2019) berpikir kritis merupakan suatu proses berpikir reflektif yang berfokus pada penentuan apa yang sebaiknya diyakini atau dilakukan. Pandangan ini didukung oleh Marzano (Pratama, 2023) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan proses berpikir rasional dan reflektif yang digunakan untuk mengambil keputusan mengenai keyakinan maupun tindakan yang akan dilakukan.

Berdasarkan berbagai pendapat ahli yang telah dikemukakan, melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang bersifat rasional dan reflektif dalam menentukan apa yang perlu diyakini maupun dilakukan. Kemampuan ini melibatkan proses menganalisis dan mengevaluasi informasi, menemukan alasan yang logis, memahami tujuan suatu permasalahan, serta memecahkan masalah berdasarkan fakta, penalaran yang valid, dan bukti yang akurat. Selain itu, berpikir kritis juga mencakup kemampuan menganalisis argumen, merumuskan dan menguji hipotesis, menarik kesimpulan melalui penalaran induktif maupun deduktif, serta menilai validitas suatu kesimpulan. Dengan demikian, berpikir kritis berperan penting dalam membantu individu mengambil keputusan yang tepat, menemukan kebenaran, dan menyelesaikan permasalahan secara logis serta dapat dipertanggungjawabkan.

Menurut Zanthly (Hari et al., 2018) berpikir kritis sangat penting dimiliki setiap individu untuk menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata. Melalui kemampuan tersebut, seseorang dapat mengatur, menyesuaikan, dan mengembangkan pola pikirnya sehingga mampu menentukan tindakan yang tepat. Pendapat ini diperkuat oleh Syahbana (Apiati & Hermanto, 2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika pada dasarnya sangat bergantung pada aktivitas berpikir, sehingga pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi penting agar peserta didik mampu menghadapi permasalahan matematika yang bersifat abstrak.. Berpikir kritis dibutuhkan dalam matematika karena berkaitan dengan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan ini mencakup proses berpikir rasional, reflektif, metodis, dan produktif yang digunakan untuk menganalisis suatu situasi dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan pengetahuan matematika (Ningrum et al., 2023).

Menurut Ennis (Apiati & Hermanto, 2020) berpikir kritis matematis merupakan salah satu bentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi karena melibatkan berbagai proses kognitif, seperti memahami, mengingat, membedakan, menganalisis, memberikan

alasan, merefleksikan, menafsirkan, menghubungkan informasi, mengevaluasi, dan membuat dugaan sementara. Sejalan dengan pendapat tersebut Glazer (Prihatiningtyas & Rosmayadi, 2020) mendefinisikan berpikir kritis matematis sebagai kemampuan dan disposisi untuk memadukan pengetahuan yang telah dimiliki, penalaran matematis, serta strategi kognitif guna melakukan generalisasi, pembuktian, dan evaluasi secara reflektif terhadap situasi matematis yang baru. Sedangkan menurut Noer (Pratama, 2023) berpikir kritis matematis merupakan proses yang berorientasi pada pengambilan keputusan mengenai apa diyakini dan tindakan yang perlu dilakukan. Berdasarkan beberapa pendapat ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis matematis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan penalaran, pengetahuan dan strategi kognitif untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan secara reflektif. Kemampuan ini menuntut peserta didik tidak hanya memahami dan membedakan konsep, tetapi juga mampu melakukan generalisasi, pembuktian dan mengambil keputusan yang tepat dalam menghadapi masalah matematis baru.

Menurut Cece Wijaya (Zakiah & Lestari, 2019) berpikir kritis memiliki beberapa ciri-ciri, yaitu sebagai berikut:

1. Mampu mengidentifikasi secara rinci komponen-komponen yang menjadi dasar dalam pengambilan keputusan.
2. Mampu mendeteksi adanya permasalahan secara tepat.
3. Mampu membedakan informasi yang relevan dengan yang tidak relevan
4. Mampu membedakan fakta dengan opini atau informasi yang tidak didukung oleh bukti yang kuat.
5. Mampu membedakan antara kritik yang membangun dengan kritik yang merusak
6. Mampu mengidentifikasi atribut-atribut suatu objek, individu, maupun tempat berdasarkan sifat, bentuk, atau ciri-ciri tertentu.
7. Mampu memperkirakan berbagai kemungkinan akibat serta alternatif solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah.
8. Mampu menghubungkan satu permasalahan dengan permasalahan lainnya secara sistematis
9. Mampu menarik generalisasi berdasarkan data yang tersedia dan didukung oleh fakta yang diperoleh.
10. Mampu membuat prediksi berdasarkan informasi dan bukti yang dimiliki.

11. Mampu membedakan kesimpulan yang valid dengan kesimpulan yang tidak valid.
12. Mampu menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah dianalisis dan diseleksi.

Selain ciri-ciri, terdapat aspek-aspek kemampuan berpikir kritis. Menurut Facione (Prameswari et al., 2018) terdapat 6 aspek kemampuan berpikir kritis, yaitu: interpretasi, analisis, evaluasi, kesimpulan, penjelasan, dan pengaturan diri yang dipaparkan dalam tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.5 Aspek-Aspek Kemampuan Berpikir Kritis

Aspek	Penjelasan
Interpretasi	Kemampuan memahami, menafsirkan, dan memberikan makna terhadap berbagai informasi, pengalaman, data, peristiwa, maupun aturan.
Analisis	Kemampuan mengidentifikasi tujuan serta hubungan yang tepat antar pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, maupun bentuk representasi lainnya yang digunakan untuk mengungkapkan keyakinan, keputusan, pengalaman, alasan, informasi, atau pendapat.
Evaluasi	Kemampuan mengevaluasi tingkat kepercayaan suatu informasi serta menilai keabsahan hubungan logis antar pernyataan, pertanyaan, deskripsi, atau bentuk informasi lainnya berdasarkan bukti dan alasan yang relevan.
Kesimpulan	Kemampuan memilih dan menggunakan informasi yang relevan untuk menyusun hipotesis, menarik kesimpulan yang beralasan, serta mempertimbangkan berbagai pengaruh berdasarkan data, bukti, dan informasi yang tersedia.
Penjelasan	Kemampuan menyampaikan hasil penalaran, memberikan alasan yang didukung oleh bukti dan kriteria yang relevan, serta mempertahankan pendapat atau kesimpulan melalui argumentasi yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan.
Pengaturan Diri	Kesadaran individu untuk memantau dan mengevaluasi proses berpikir serta hasil yang diperoleh, sehingga mampu melakukan validasi, koreksi, dan perbaikan terhadap keputusan atau kesimpulan yang dihasilkan.

Menurut Fisher (Prameswari et al., 2018) ada enam indikator berpikir kritis yaitu sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah
2. Mengumpulkan informasi yang relevan
3. Menyusun berbagai alternatif pemecahan masalah
4. Menarik kesimpulan
5. Mengemukakan pendapat
6. Mengevaluasi argumen

Selain indikator yang sudah dipaparkan, Ennis (Maulana, 2017) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis terdiri atas lima kelompok keterampilan berpikir yang mencakup dua belas indikator, yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan penjelasan sederhana (*Elementary Clarification*), meliputi kemampuan memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, serta mengajukan dan menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan suatu penjelasan atau permasalahan.
2. Membangun keterampilan dasar (*Basic Support*), meliputi kemampuan mempertimbangkan kredibilitas sumber informasi serta melakukan observasi dan menilai hasil observasi yang diperoleh.
3. Menyimpulkan (*Inference*), meliputi kemampuan membuat dan mempertimbangkan hasil deduksi, membuat dan mempertimbangkan hasil induksi, serta mengambil keputusan dan mempertimbangkan konsekuensinya.
4. Memberikan penjelasan lebih lanjut (*Advance Clarification*), meliputi kemampuan mendefinisikan istilah, mempertimbangkan definisi yang digunakan, serta mengidentifikasi asumsi yang mendasari suatu pernyataan atau argumen.
5. Mengatur strategi dan taktik (*Strategy and Tactics*), meliputi kemampuan menentukan tindakan yang tepat dalam menyelesaikan masalah serta berinteraksi secara efektif dengan orang lain.

Berdasarkan indikator yang dipaparkan oleh Fisher (Prameswari et al., 2018) dan Ennis (Maulana, 2017), maka indikator yang diterapkan dalam penelitian ini adalah indikator menurut Ennis (Maulana, 2017) yaitu: *Elementary clarification*, *Basic Support*, *Strategi and tactics Advances Clarification*, dan *Inference*.

Contoh Soal Tes Berpikir Kritis Matematis



Sekolah Harapan Bangsa berencana menata ulang area belakang sekolah yang cukup luas untuk dijadikan dua lapangan olahraga baru. Lapangan pertama, yaitu Lapangan A, akan digunakan untuk olahraga voli dan bulu tangkis, sedangkan Lapangan B dirancang untuk olahraga futsal dan senam. Pihak sekolah ingin agar kedua lapangan berbentuk persegi panjang agar mudah dipasang pagar pelindung di sekelilingnya supaya bola tidak mudah keluar area saat digunakan peserta didik berolahraga. Berdasarkan hasil survei, total luas lahan yang tersedia untuk kedua lapangan adalah $864 m^2$. Kepala sekolah menginginkan agar ukuran kedua lapangan tidak berbeda terlalu jauh, namun Lapangan B harus lebih besar agar dapat digunakan untuk berbagai kegiatan.

Setelah dilakukan pengukuran awal, tim perancang menentukan bahwa panjang Lapangan A akan dibuat 4 meter lebih panjang dari lebarnya, sedangkan Lapangan B memiliki panjang 2 meter lebih pendek dari dua kali lebarnya, serta panjang Lapangan A dibuat sama dengan lebar Lapangan B. Selain menentukan ukuran lapangan, pihak sekolah juga harus memperhitungkan biaya untuk pembuatan pagar pelindung di sekeliling kedua lapangan dengan biaya Rp100.000 per meter keliling. Namun, demi keamanan dan kenyamanan peserta didik saat berolahraga, pagar pelindung tidak dipasang tepat di tepi garis lapangan, melainkan berjarak 1 meter dari setiap sisi lapangan. Berdasarkan informasi tersebut, hitunglah biaya total pembuatan pagar pelindung yang perlu disiapkan sekolah!

Penyelesaian:

Indikator : Memberikan Penjelasan Sederhana (*Elementary Clarification*)

Berdasarkan informasi yang diperoleh diketahui bahwa pihak sekolah harus menentukan biaya total pembuatan pagar pelindung di sekeliling kedua lapangan yang akan dipasang

dengan jarak 1 meter dari setiap sisi lapangan, sehingga untuk menentukan biaya total pembuatan pagar pelindung maka perlu untuk mengetahui keliling lapangan setelah diberi jarak 1 meter dari setiap sisi lapangan.

Indikator : Membangun Keterampilan Dasar (*Basic Support*)

Diketahui : - Pihak sekolah ingin agar kedua lapangan berbentuk persegi panjang

- Total luas lahan yang tersedia untuk kedua lapangan adalah 864 m^2
- Lapangan A akan dibuat 4 meter lebih panjang dari lebarnya
- Lapangan B memiliki panjang 2 meter lebih pendek dari dua kali lebarnya
- Panjang lapangan A dibuat sama dengan lebar Lapangan B
- Harus memperhitungkan biaya pagar pelindung di sekeliling kedua lapangan dengan biaya Rp 100.000 per meter keliling
- Pagar pelindung dipasang 1 meter di luar setiap sisi lapangan

Untuk mengetahui keliling lapangan setelah diberi jarak 1 meter dari setiap sisi lapangan, maka perlu mengetahui terlebih dahulu ukuran panjang dan lebar setiap lapangan, karena ukuran lapangan belum pasti sehingga kita misalkan ukuran lapangan sebagai berikut:

Misal : Lebar lapangan (l_A) = x , maka:

Panjang Lapangan A (p_A) = $x + 4$

Panjang Lapangan A (p_A) = lebar Lapangan B (l_B)

Lebar Lapangan B (l_B) = $x + 4$

Panjang Lapangan B (p_B) = $2(x + 4) - 2 = 2x + 8 - 2 = 2x + 6$

Indikator : Menentukan Strategi Dan Taktik (*Strategi And Tactics*)

Maka luas lahan yang tersedia adalah:

$$L_T = L_A + L_B$$

$$864 = (x)(x + 4) + (x + 4)(2x + 6)$$

$$864 = (x^2 + 4x) + (2x^2 + 6x + 8x + 24)$$

$$864 = 3x^2 + 18x + 24$$

$$0 = 3x^2 + 18x - 840 \text{ (disederhanakan dengan dibagi 3)}$$

$$x^2 + 6x - 280 = 0$$

Untuk menentukan ukuran panjang dan lebar lapangan dapat diperoleh dengan menentukan akar-akar dari persamaan tersebut, dengan menggunakan faktoriasi, atau kuadrat sempurna atau rumus ABC

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \text{ dengan } a = 1, b = 5, c = -280$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4(1)(-280)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 + 1.120}}{2}$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{1.156}}{2}$$

$$x = \frac{-6 \pm 34}{2}$$

$$x = \frac{-6 + 34}{2} = \frac{28}{2} = 14 \vee x = \frac{-6 - 34}{2} = \frac{-40}{2} = -20$$

Karena ukuran panjang dan lebar tidak mungkin negatif maka nilai x yang memenuhi adalah $x = 14$, sedangkan $x = -20$ tidak memenuhi karena bernilai negatif.

Maka diperoleh:

$$\text{Lebar lapangan A } (l_A) = x = 14$$

$$\text{Panjang Lapangan A } (p_A) = x + 4 = 14 + 4 = 18$$

$$\text{Lebar Lapangan B } (l_B) = x + 4 = 14 + 4 = 18$$

$$\text{Panjang Lapangan B } (p_B) = 2x + 6 = 2(14) + 6 = 34$$

Indikator : Membuat Penjelasan Lebih Lanjut (*Advances Clarification*)

Untuk mengetahui biaya yang diperlukan untuk membuat pagar pelindung lapangan, maka harus menentukan terlebih dahulu keliling lahan. Karena pagar pelindung berjarak 1 meter di luar setiap sisi, maka ukuran pagar tiap lapangan bertambah 2 meter pada panjang dan lebar, yaitu:

$$l'_A = l_A + 2 = 14 + 2 = 16$$

$$p'_A = p_A + 2 = 18 + 2 = 20$$

$$l'_B = l_B + 2 = 18 + 2 = 20$$

$$p'_B = p_B + 2 = 34 + 2 = 36$$

Maka:

$$\begin{aligned} K &= (2(p'_A + l'_A)) + (2(p'_B + l'_B)) \\ &= (2(20 + 16)) + (2(36 + 20)) \\ &= 2(36) + 2(56) \\ &= 72 + 112 \\ &= 184 \text{ m} \end{aligned}$$

Maka, biaya untuk membuat pagar hias yaitu:

$$\begin{aligned}
 B &= 100.000 \times 184 \\
 &= 18.400.000
 \end{aligned}$$

Indikator : Membuat Kesimpulan (*Inference*)

Jadi, biaya total untuk pembuatan pagar pelindung yang perlu disiapkan sekolah adalah sebesar Rp. 18.400.000

2.1.7 *Self-Efficacy*

Dalam proses pembelajaran, setiap individu memiliki tingkat keyakinan yang berbeda terhadap kemampuannya dalam memahami materi, menyelesaikan tugas, maupun menghadapi tantangan belajar. Keyakinan tersebut memengaruhi cara berpikir, tingkat motivasi, serta usaha yang dilakukan untuk mencapai keberhasilan belajar. Keyakinan terhadap kemampuan diri inilah dikenal dengan istilah *self-efficacy*. Konsep *self-efficacy* berasal dari Teori Kognitif Sosial yang dikemukakan oleh Albert Bandura (Laily et al., 2018). Bandura (Amir & Risnawati, 2015) mendefinisikan *self-efficacy* sebagai keyakinan individu terhadap kemampuannya untuk mengorganisasi dan melaksanakan tindakan guna mencapai tujuan tertentu. Definisi tersebut menunjukkan bahwa *self-efficacy* berkaitan dengan keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam menampilkan perilaku yang sesuai untuk menghadapi berbagai situasi yang dihadapi. Sejalan dengan pendapat Wijayanti (2021) menyatakan bahwa *self-efficacy* merupakan keyakinan individu terhadap kemampuan yang dimiliki untuk melakukan suatu tindakan untuk mencapai tujuan yang diharapkannya. Sedangkan Schunk menyatakan bahwa *self-efficacy* merupakan keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam mengendalikan berbagai peristiwa yang terjadi dalam kejadiannya. Keyakinan tersebut berperan penting dalam mempengaruhi individu berperilaku, berpikir, dan bereaksi secara emosional dalam menghadapi suatu permasalahan. Dengan demikian, *self-efficacy* tidak hanya dipandang sebagai perkiraan kaku mengenai tindakan yang akan dilakukan di masa depan, melainkan sebagai suatu keyakinan dinamis yang berpengaruh pada cara individu menyikapi dan menyelesaikan masalah (Amir & Risnawati, 2015).

Berdasarkan berbagai pendapat ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa *self-efficacy* adalah keyakinan individu terhadap kemampuan yang dimilikinya dalam melakukan tindakan tertentu untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Keyakinan ini

tidak hanya penilaian terhadap kemampuan dalam menyelesaikan tugas, tetapi juga mencakup kemampuan individu dalam mengendalikan berbagai peristiwa yang hadapi, serta menentukan perilaku, cara berpikir dan respon emosionalnya. Oleh karena itu, *self-efficacy* merupakan keyakinan dinamis yang mempengaruhi bagaimana individu menilai kompetensi dirinya, membuat keputusan, dan menyelesaikan masalah secara efektif.

Menurut Sopyan & Marlina (2019) terdapat hubungan positif antara *self efficacy* dengan prestasi akademik, semakin tinggi *self-efficacy* individu, semakin tinggi pula kemampuan akademiknya. Sejalan dengan pendapat Rohaeti, Hindun, et al. (2019) menyatakan bahwa individu yang memiliki *self-efficacy* tinggi cenderung mencapai tingkat keberhasilan yang lebih baik dibandingkan individu dengan *self-efficacy* rendah. Individu dengan *self-efficacy* tinggi ditandai dengan adanya keyakinan kuat dalam menyelesaikan tugas dengan cepat dan tepat untuk menghasilkan hasil yang memuaskan serta mendorong individu untuk menghadapi tugas dengan tenang dan percaya diri dalam menyelesaikan aktivitas yang menantang. Sedangkan, individu dengan *self-efficacy* rendah menunjukkan kurangnya rasa percaya diri dan cenderung menghindari dalam menyelesaikan tugas serta cenderung meragukan kemampuannya sendiri, sehingga memandang suatu permasalahan lebih kompleks dari sebenarnya (Gulo et al., 2024; Sopyan & Marlina, 2019). Dengan demikian, tingkat *self-efficacy* mempengaruhi bagaimana peserta didik menyikapi tugas, memecahkan masalah dan menentukan keberhasilan dalam pembelajaran, termasuk pada pembelajaran matematika. Menurut Lane et al. (Živković et al., 2023) *self-efficacy* matematis merupakan penilaian individu terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan masalah matematika, melaksanakan tugas-tugas matematika, serta mencapai keberhasilan dalam pembelajaran matematika. Peserta didik yang memiliki *self-efficacy* tinggi pada matematika, cenderung menunjukkan sikap optimis, tidak mudah menyerah ketika menyelesaikan permasalahan matematika yang sulit, serta lebih tepat dalam perhitungan dibanding peserta didik yang memiliki *self-efficacy* rendah (Sukma & Priatna, 2021).

Menurut Bandura (Laily et al., 2018) *self-efficacy* dapat diperoleh, dipelajari dan dikembangkan dari empat sumber informasi. sumber-sumber *self-efficacy* tersebut adalah:

1. Pengalaman Keberhasilan, yaitu keberhasilan dalam menyelesaikan suatu tugas dapat meningkatkan keyakinan individu terhadap kemampuannya, sehingga

- mendorongnya untuk menghadapi dan menyelesaikan tugas-tugas berikutnya dengan lebih percaya diri.
2. Pengalaman Vikarius, yaitu pengamatan terhadap perilaku dan pengalaman orang lain. Ketika individu melihat orang lain yang memiliki kemampuan serupa berhasil menyelesaikan suatu tugas, individu tersebut akan lebih yakin bahwa dirinya juga mampu mencapai keberhasilan yang sama.
 3. Persuasi Verbal, yaitu dukungan, dorongan, saran, atau keyakinan yang diberikan oleh orang lain. Persuasi verbal dapat membantu individu meningkatkan kepercayaan terhadap kemampuannya dalam menghadapi dan mengatasi berbagai tantangan atau permasalahan yang dihadapi.
 4. Kondisi Fisiologis dan Emosional, yaitu perasaan cemas, takut, stres, atau kondisi fisik yang kurang baik sering kali diinterpretasikan sebagai tanda ketidakmampuan dalam menghadapi suatu tugas. Sebaliknya, kondisi emosional yang positif dan keadaan fisik yang baik dapat meningkatkan keyakinan individu terhadap kemampuannya.

Selain menjelaskan sumber-sumber *self-efficacy*, Bandura (Laily et al., 2018) juga mengemukakan bahwa perbedaan tingkat *self-efficacy* pada setiap individu dapat ditinjau melalui tiga dimensi utama yaitu *magnitude*, *strength*, dan *generality*. Ketiga dimensi tersebut memengaruhi cara individu memandang kemampuannya serta menentukan perilaku yang ditunjukkan ketika menghadapi berbagai situasi. Adapun penjelasan masing-masing dimensi adalah sebagai berikut.

1. *Magnitude*, yaitu berkaitan dengan tingkat kesulitan tugas yang diyakini mampu diselesaikan oleh individu. Dimensi ini memengaruhi pilihan tindakan yang akan dilakukan berdasarkan persepsi individu terhadap kemampuan dirinya dalam menghadapi suatu tugas. Individu cenderung memilih dan berusaha menyelesaikan tugas yang dipandang sesuai dengan kemampuannya, serta menghindari tugas yang dianggap melebihi batas kemampuan yang dimiliki.
2. *Strength*, yaitu berkaitan dengan tingkat kekuatan atau keteguhan keyakinan individu terhadap kemampuannya. Individu yang memiliki keyakinan kuat akan menunjukkan ketekunan dan kegigihan dalam menghadapi berbagai hambatan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Sebaliknya, individu yang memiliki keyakinan

lemah cenderung mudah ragu, mudah menyerah, dan lebih mudah terpengaruh oleh pengalaman yang kurang mendukung.

3. *Generality*, yaitu berkaitan dengan luasnya cakupan situasi atau aktivitas yang diyakini dapat dilakukan oleh individu. Keyakinan tersebut dapat terbatas pada tugas atau situasi tertentu, tetapi dapat pula meluas pada berbagai tugas dan situasi yang berbeda. Luasnya cakupan keyakinan ini bergantung pada pengalaman serta persepsi individu terhadap kemampuan yang dimilikinya.

Menurut Bandura (Hendriana et al., 2018) indikator *self-efficacy* dapat dijabarkan berdasarkan tiga dimensi utama sebagai dasar dalam mengukur tingkat *self-efficacy* peserta didik seperti berikut:

1. Dimensi *magnitude*, yaitu berkaitan dengan keyakinan peserta didik dalam menghadapi berbagai tingkat kesulitan tugas. Indikator pada dimensi ini meliputi: (a) memiliki pandangan optimis dalam mengerjakan pelajaran dan tugas, (b) menunjukkan minat terhadap pelajaran dan tugas, (c) berupaya mengembangkan kemampuan dan prestasi, (d) memandang tugas yang sulit sebagai tantangan, (e) belajar sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan, serta (f) bertindak secara selektif dalam mencapai tujuan.
2. Dimensi *strength*, yaitu berkaitan dengan tingkat keyakinan peserta didik terhadap kemampuannya dalam mengatasi kesulitan belajar. Indikatornya meliputi: (a) meyakini bahwa usaha yang dilakukan dapat meningkatkan prestasi, (b) memiliki komitmen dalam menyelesaikan tugas yang diberikan, (c) percaya terhadap kemampuan dan keunggulan yang dimiliki, (d) gigih dalam menyelesaikan tugas, (e) memiliki tujuan yang positif dalam berbagai aktivitas, serta (f) memiliki motivasi untuk mengembangkan diri.
3. Dimensi *generality*, yaitu berkaitan dengan luasnya cakupan keyakinan peserta didik terhadap kemampuannya dalam berbagai situasi dan aktivitas. Indikator pada dimensi ini meliputi: (a) menyikapi situasi yang berbeda secara positif, (b) menjadikan pengalaman masa lalu sebagai bekal untuk mencapai keberhasilan, (c) memiliki ketertarikan terhadap situasi atau pengalaman baru, (d) mampu menghadapi berbagai situasi secara efektif, serta (e) berani mencoba tantangan baru.

Selain itu, Brown dkk (Hasanah et al., 2019) mengemukakan beberapa indikator *self-efficacy* yang juga mengacu pada dimensi *magnitude*, *strength*, dan *generality*, yaitu: sebagai berikut:

1. Keyakinan menyelesaikan tugas tertentu,
2. Keyakinan untuk memotivasi diri sendiri dalam mengambil langkah yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas,
3. Keyakinan untuk berusaha secara tekun dan gigih,
4. Keyakinan untuk mengatasi rintangan dan kesulitan.
5. Keyakinan untuk menyelesaikan tugas dalam berbagai situasi, baik yang bersifat spesifik maupun luas.

Berdasarkan indikator yang dipaparkan oleh Bandura (Hendriana et al., 2018), dan Brown dkk (Hasanah et al., 2019), maka indikator *self-efficacy* yang diterapkan dalam penelitian ini adalah indikator menurut Bandura (Hendriana et al., 2018) yang terdiri atas tiga dimensi yaitu dimensi *magnitude*, *strength*, dan *generality*. Contoh pernyataan *self-efficacy* diadaptasi dari Hendriana et al. (2018) yaitu sebagai berikut:

1. Dimensi *magnitude*: Saya yakin dapat menyelesaikan tugas matematika yang diberikan dengan baik, Saya kurang antusias dalam pembelajaran atau tugas matematika, Saya mampu menyelesaikan soal komunikasi atau pemecahan masalah matematis yang sulit, Saya mampu memilih strategi untuk menyelesaikan tugas matematika, Saya kurang mampu melaksanakan strategi yang telah dipilih untuk menyelesaikan masalah matematika, Saya merasa tidak termotivasi untuk memecahkan soal matematika yang sulit, Saya kesulitan membiasakan belajar matematika tepat waktu sesuai dengan jadwal, Saya memikirkan dengan matang sebelum menyelesaikan soal matematika.
2. Dimensi *strength*: Saya mencoba berkomunikasi dengan teman untuk mencari solusi terbaik dari masalah matematika yang dihadapi, Saya menghindari melaksanakan tugas matematika dengan cepat dan tepat, Saya merasa kurang percaya diri atas kemampuan matematika yang saya miliki, Saya merasa putus asa dalam bekerja menyelesaikan tugas matematika, Ketika saya membaca soal matematika yang diberikan lebih teliti, saya dapat menyelesaikannya dengan baik, Saya mengasah kemampuan matematik secara rutin dengan teman kelompok.

3. Dimensi *generality*: Ketika mendapatkan informasi yang tidak diketahui dari soal matematika saya mampu mencari ide lain untuk menyelesaikannya, Saya dapat memanfaatkan contoh atau soal yang mirip untuk menyelesaikan masalah matematik, Saya bersemangat mengerjakan soal-soal matematika dengan mengingat keberhasilan yang pernah saya capai sebelumnya, Saya yakin dapat menemukan cara untuk menyelesaikan berbagai soal matematika yang diberikan, Ketika strategi yang saya gunakan tidak berhasil, saya kesulitan menemukan alternatif penyelesaian lainnya, Saya kesulitan menentukan cara lain untuk menjawab soal matematika.

2.1.8 Persamaan Kuadrat

A. Bentuk Umum Persamaan Kuadrat

Persamaan kuadrat adalah persamaan yang dapat ditulis dalam bentuk:

$$ax^2 + bx + c = 0, \text{ dengan } a \neq 0, a, b, c \in R$$

Keterangan:

a : koefisien x^2

b : koefisien x

c : konstanta

B. Akar-Akar Persamaan Kuadrat

Untuk menyelesaikan suatu persamaan kuadrat, terlebih dahulu perlu ditentukan akar-akar persamaan tersebut. Akar atau penyelesaian persamaan kuadrat adalah nilai-nilai variabel yang memenuhi persamaan kuadrat sehingga persamaan bernilai benar. Pada umumnya, akar-akar persamaan kuadrat dinotasikan dengan x_1 dan x_2 . Adapaun cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat dapat diperoleh dengan 3 cara, yaitu sebagai berikut:

1. Memfaktorkan

Bentuk umum: $ax^2 + bx + c = 0$, dengan $a \neq 0$ dan $a = 1$

$$ax^2 + bx + c = \frac{(ax + p)(ax + q)}{a} = 0$$

dengan $p \cdot q = a \cdot c$ dan $p + q = b$

2. Melengkapi kuadrat sempurna

Metode melengkapi kuadrat sempurna digunakan untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat yang tidak dapat diselesaikan dengan metode pemfaktoran, rumusnya yaitu:

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}$$

3. Rumus ABC

Rumus ABC untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat, terutama ketika persamaan tersebut sulit atau tidak dapat diselesaikan dengan metode pemfaktoran. Pada metode ini, nilai koefisien (a), (b), dan (c) dari bentuk umum persamaan kuadrat disubstitusikan ke dalam rumus ABC untuk memperoleh akar-akar persamaan, rumusnya yaitu:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian ini tentunya didukung oleh beberapa studi terdahulu yang relevan, khususnya yang berkaitan dengan model *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy*. Penelitian pertama yang dilakukan oleh Aprilia et al. (2015) dengan judul penelitian “Pengaruh *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan *Self-efficacy* dan Hasil Belajar”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh model PBL terhadap *self-efficacy* dan hasil belajar peserta didik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata *self-efficacy* peserta didik pada kelas eksperimen berada pada kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol berada pada kategori sedang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan model PBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan *self-efficacy* peserta didik. Selain berpengaruh terhadap *self-efficacy*, model PBL juga memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *N-gain* kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yaitu sebesar 70,44 dengan kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model PBL mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Aprilia et al. (2015) dengan penelitian ini terletak pada pendekatan yang digunakan, dimana pada penelitian pertama tidak

menerapkan pendekatan *Realistic Mathematics Education* dalam proses pembelajarannya. Selain itu, penelitian tersebut tidak menguji pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan kognitif, khususnya kemampuan berpikir kritis matematis, melainkan hanya berfokus pada kemampuan afektif dan hasil belajar peserta didik.

Penelitian kedua dilakukan oleh Sofyan et al. (2021) dengan judul penelitian “Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta didik SMP melalui Pendekatan *Realistic Mathematics Education* Berbantuan Video Berbasis Kontekstual”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penerapan pendekatan *Realistic Mathematics Education* berbantuan video berbasis kontekstual terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik smp. Berdasarkan temuan penelitian, rata-rata skor *pretest* peserta didik kelas eksperimen sebesar 2,32 dan kelas kontrol sebesar 2,63. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata skor *posttest* pada kelas eksperimen meningkat menjadi 7,19, sedangkan pada kelas kontrol menjadi 7,17. Uji hipotesis berdasarkan hasil uji-T $0,41 \leq 1,67$ ini menunjukkan bahwa ada peningkatan pencapaian kelas eksperimen dan kelas kontrol. karena $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sehingga disimpulkan bahwa terdapat peningkatan berpikir kritis matematis setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* berbantuan video berbasis kontekstual. Perbedaan penelitian kedua dengan penelitian ini yaitu tidak adanya model *Problem Based Learning* dan kemampuan *self-efficacy*, sementara penelitian ini berfokus pada kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy*, bukan semata-mata pada kemampuan berpikir kritis matematis.

Penelitian ketiga oleh Ananda & Fauziah (2022) dengan judul penelitian “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik”. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan aktivitas pembelajaran, perubahan hasil kemampuan berpikir kritis dan respon peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* pada suhu dan kalor. Temuan penelitian menunjukkan berdasarkan hasil analisis *N-Gain*, sebanyak 97% berada pada kategori tinggi, sedangkan 3% berada pada kategori sedang. Selain itu, rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum diberikan perlakuan sebesar 39,9% dengan kategori kurang terampil, kemudian meningkat menjadi 88,7% dengan kategori baik setelah mengikuti pembelajaran

menggunakan model *Problem Based Learning*. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa respons peserta didik terhadap penerapan model *Problem Based Learning* sangat positif dengan persentase sebesar 90,37% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Perbedaan penelitian ketiga dengan penelitian ini yaitu tidak adanya pendekatan *Realistic Mathematics Education* dan kemampuan *self-efficacy*, sementara penelitian ini berfokus pada dua variabel terikat, yaitu kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy*.

Penelitian keempat oleh Nasution & Pasaribu (2023) dengan judul penelitian “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematik dan *Self-efficacy* Peserta didik dengan Menggunakan Pendekatan *Realistic Mathematics Education*”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi dan *self-efficacy* peserta didik melalui penerapan pendekatan *Realistic Mathematics Education*. Berdasarkan temuan penelitian diperoleh rata-rata nilai *pretest* peserta didik sebesar 48,17 dan meningkat menjadi 71,83 pada *posttest*. Selain itu, rata-rata skor *self-efficacy* peserta didik yang diperoleh melalui angket mencapai 80,53. Berdasarkan hasil uji *One Way Anova*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05, sehingga H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan matematika realistik. Perbedaan penelitian keempat dengan penelitian ini terletak pada tujuan penelitian, perbedaan kemampuan kognitif yang dikaji dan tidak adanya model *Problem Based Learning*. Penelitian kelima tidak mengkaji pengaruh model *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy*, melainkan hanya berfokus pada peningkatan kemampuan komunikasi matematik dan *self-efficacy* melalui pendekatan *Realistic Mathematics Education*.

Penelitian kelima oleh Endriana et al. (2024) dengan judul penelitian “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Matematika Peserta didik”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika peserta didik. Berdasarkan temuan penelitian diperoleh bahwa uji normalitas

data angket, *pretest*, dan *posttest* berdistribusi normal pada taraf signifikansi 5%. Uji regresi menunjukkan bahwa H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan penerapan model *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika peserta didik. Selain itu, hasil analisis menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,687 dan nilai determinasi (R^2) sebesar 47,2% menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematika peserta didik dipengaruhi oleh penerapan model *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* sebesar 47,2%, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Perbedaan penelitian kelima dengan penelitian ini terletak pada perbedaan kemampuan kognitif yang dikaji dan tidak adanya kemampuan afektif *self-efficacy*. Penelitian kelima tidak mengkaji pengaruh model *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy*, melainkan hanya berfokus pada pengaruh model dengan pendekatan terhadap kemampuan berpikir kreatif matematika.

Berdasarkan kajian dari beberapa penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model dan pendekatan pembelajaran memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy* peserta didik. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian pertama dan ketiga dalam hal penggunaan *Problem Based Learning*. kesamaan dengan penelitian kedua dan keempat terletak pada penggunaan pendekatan *Realistic Mathematics Education*, sedangkan dengan penelitian kelima memiliki kesamaan pada penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji Pengaruh Penerapan Model *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan *Self-efficacy* Peserta didik.

2.3 Kerangka Berpikir

Pembelajaran matematika tidak hanya bertujuan untuk mengembangkan pemahaman konsep, tetapi bertujuan juga untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy* peserta didik dalam menghadapi tantangan pembelajaran. Namun, dalam praktiknya masih ditemukan berbagai permasalahan, seperti peserta didik yang kesulitan menganalisis informasi, menyusun argumen logis,

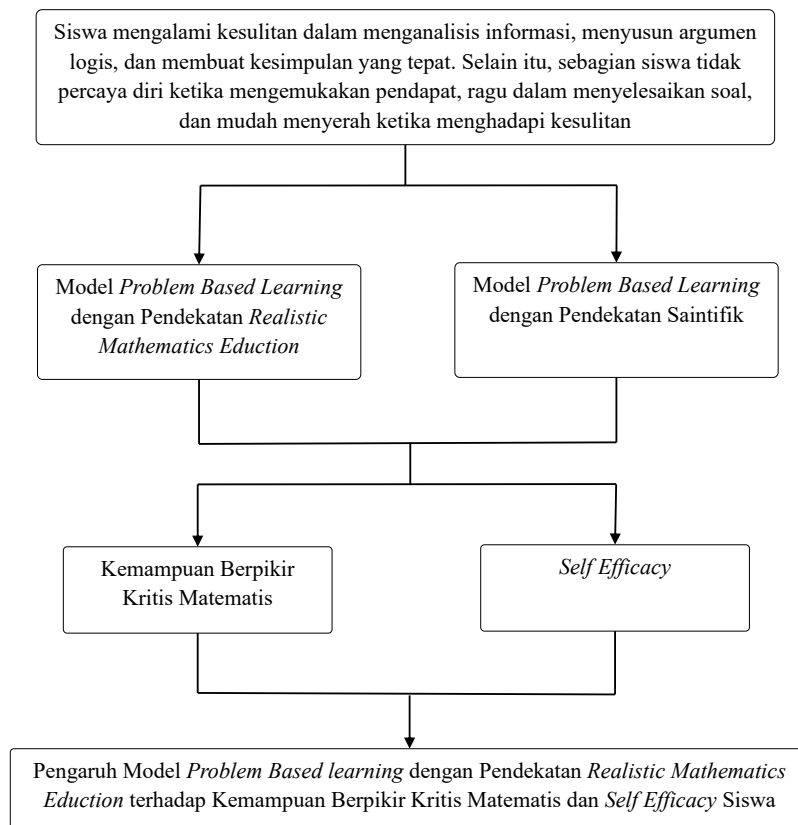
dan menarik kesimpulan yang tepat. Selain itu, sebagian peserta didik kurang kepercayaan diri dalam mengemukakan pendapat, ragu dalam menyelesaikan soal, dan mudah menyerah ketika menghadapi kesulitan. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru sehingga kesempatan peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam membangun pengetahuannya menjadi terbatas. Oleh karena itu, diperlukan model dan pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong kemampuan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik.

Model *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* dianggap relevan karena menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan situasi nyata. Dalam penelitian ini, penerapan model *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* dipandang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis sekaligus meningkatkan *self-efficacy* peserta didik melalui keterpaduan tahapan pembelajaran *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education*.

Pada tahap pertama, guru menyajikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (*use context*., *Intertwining*). Hal ini melatih peserta didik untuk memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) tentang situasi yang dihadapi. Keterlibatan awal dengan masalah nyata membangun keyakinan peserta didik dalam memahami dan memecahkan masalah (*magnitude*). Pada tahap kedua, melalui diskusi kelompok yang mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam merumuskan masalah, dan mengajukan pertanyaan (*Construction of Students Contribution dan Interactivity*). Pada tahap ini, peserta didik dilatih untuk membangun keterampilan dasar (*basic support*) dalam menganalisis informasi dan menyusun langkah pemecahan, serta memperkuat keyakinan peserta didik terhadap kemampuan mereka dalam bekerja sama maupun belajar mandiri (*strength*). Pada tahap ketiga, memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi ide, menyusun argumen, dan mengembangkan strategi yang dikonstruksi secara mandiri menggunakan model matematika (*Use Models Bridging, Construction of Students Contribution, dan Interactivity*). Tahap ini mendorong peserta didik memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*) dan membuat kesimpulan (*inference*) mengenai hasil penyelidikan. Keberhasilan peserta didik dalam menemukan strategi penyelesaian masalah meningkatkan keyakinan mereka bahwa kemampuan yang dimiliki dapat diterapkan pada berbagai situasi (*generality*).

Tahap keempat, didik mengekspresikan pemikiran, mengomunikasikan hasil penyelidikan, dan mempertahankan argumen. (*Interactivity*). Proses ini melatih indikator berpikir kritis berupa penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*) serta menentukan strategi dan taktik (*strategy and tactics*) dalam menyampaikan solusi. Dengan memberikan kesempatan peserta didik untuk mempresentasikan hasil dan mendapatkan pengakuan atas upaya yang dilakukan dapat meningkatkan rasa percaya diri peserta didik (*magnitude, strength, dan generality*). Tahap terakhir, memberi peserta didik kesempatan untuk merefleksikan cara berpikir, meninjau kembali strategi yang digunakan, dan mengaitkan konsep yang dilejari dengan konsep lain (*intertwining dan Interactivity*). Pada tahap ini, peserta didik dituntun untuk melakukan evaluasi, membuat kesimpulan (*inference*) dan menentukan strategi lanjutan (*strategy and tactics*). Selain itu, refleksi ini menanamkan keyakinan bahwa kegagalan merupakan bagian dari proses belajar (*strength dan generality*).

Penelitian ini memberikan dua perlakuan berbeda terhadap dua kelompok sampel, pada kelas eksperimen diberikan perlakuan *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education*, sedangkan pada kelas kontrol diberi perlakuan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik. Berdasarkan pemaparan tersebut, diharapkan kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy* peserta didik yang diberi perlakuan model *Problem Based Learning*, pendekatan *Realistic Mathematics Education* lebih baik dibanding daripada peserta didik yang diberi perlakuan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan saintifik. Skema dari kerangka berpikir dalam penelitian ini ditunjukkan dalam gambar sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis dan Pertanyaan Penelitian

Hipotesis merupakan dugaan sementara yang dirumuskan peneliti sebagai jawaban terhadap rumusan masalah penelitian (Sugiyono, 2023). Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian, dan kajian teori yang telah dipaparkan, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.
2. Terdapat pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* terhadap *self-efficacy*.
3. Terdapat pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* secara simultan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dan *self-efficacy*.

Pertanyaan penelitian yang menjadi fokus dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana capaian setiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*?
2. Bagaimana capaian *self-efficacy* peserta didik yang menerapkan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education*?