

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi akan memengaruhi perkembangan dunia pendidikan, dimana tanpa pendidikan, seseorang akan mengalami kesulitan untuk bersaing di dunia luar. (Rohimah et al., 2017 : 4). Pendidikan suatu pembelajaran yang bertujuan untuk membantu peserta didik memahami, menguasai, dan menjalani kehidupan yang lebih baik. Menurut (Khairani & Putra, 2020 : 11) Pendidikan diartikan sebagai usaha yang secara sadar dan terencana untuk menciptakan lingkungan serta proses belajar yang memungkinkan peserta didik berperan aktif dalam mengembangkan potensi diri dengan tujuan agar memiliki kekuatan spiritual keagamaan, akhlak yang positif, serta keterampilan yang diperlukan untuk diri sendiri, masyarakat, bangsa dan negara.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran pokok yang diajarkan di setiap jenjang Pendidikan (Sugilar, 2023 : 5). Matematika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang memegang peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, yaitu sebagai alat bantu, pembentuk pola pikir dan pembentuk sikap (Juariah et al., 2022 : 12). Menurut Ruseffendi (1991), “Matematika merupakan *Queen and Servant of Science*”, maksudnya adalah matematika selain sebagai ratunya ilmu pengetahuan juga sebagai pelayan untuk melayani kebutuhan ilmu pengetahuan yang lain. Terkait dengan pembelajaran matematika, siswa diberikan berbagai permasalahan yang memerlukan kecermatan, ketelitian, analisis, logika dalam memecahkan suatu persoalan matematika (Maryono et al., 2024 : 13). Proses pembelajaran matematika yang mengoptimalkan semua kemampuan siswa dalam proses pembelajaran menjadi perhatian dunia pendidikan saat ini (Ayudia, 2022 : 26)

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki setiap orang untuk menghadapi berbagai persoalan yang semakin kompleks di zaman modern ini (Cahyani et al., 2023 : 17). Kemampuan berpikir kritis menjadi sangat penting dalam persaingan global di era globalisasi yang semakin terhubung. Kemampuan siswa untuk berpikir kritis berarti mereka dapat

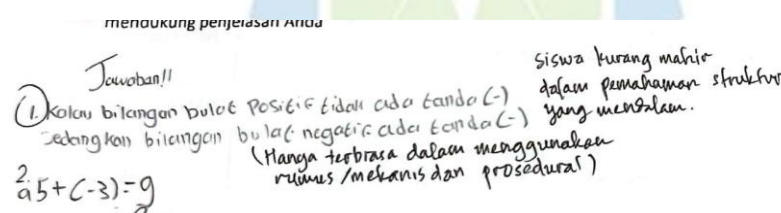
mempertimbangkan berbagai hal dan membuat keputusan yang aktif dan rasional (Fauzi et al., 2020 : 22). Kurikulum merdeka, juga menjadikan kemampuan berpikir kritis sebagai kemampuan yang tercantum dalam kompetensi dasar yang harus dikembangkan siswa. Kompetensi dasar tersebut yaitu mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar matematika (Ramadina, 2024 : 15).

Hasil studi internasional PISA (Programme for International Student Assessment) 2022 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di berbagai negara, termasuk Indonesia, masih tergolong rendah. Lebih dari 50% siswa peserta PISA tidak mampu menyelesaikan soal pada level menengah ke atas yang menuntut analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah indikator utama berpikir kritis. Skor rata-rata global pun mengalami penurunan signifikan, terutama dalam matematika dan membaca, yang mencerminkan melemahnya kemampuan berpikir analitis. Di Indonesia, skor siswa berada jauh di bawah rata-rata OECD, dengan mayoritas siswa hanya mampu menjawab soal-soal dasar, tanpa keterampilan berpikir tingkat tinggi. Data ini menunjukkan adanya kesenjangan serius antara tujuan pendidikan dan kemampuan nyata siswa dalam berpikir kritis, yang perlu segera diatasi melalui pembaruan pendekatan pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian Risah (2021 : 11) menunjukkan pula bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah pada indikator mengidentifikasi, evaluasi, dan inferensi. Hasil penelitian (Utomo & Hardini, 2023 : 35). Kemampuan berpikir kritis siswa di memiliki rata-rata sebesar 41,72 di mana pada nilai tersebut berada pada kategori sangat kurang. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa menjadi salah satu kebutuhan yang perlu dikembangkan oleh guru dalam pembelajaran matematika. Selain itu, aspek afektif khususnya *mathematical habits of mind* siswa masih kurang diperhatikan dan nampak bahwa guru dalam hal ini sebagai pendidik serta satuan pendidikan masih terkonsentrasikan terhadap pengembangan aspek kognitif saja. Susanto (2020 : 32) mengemukakan bahwa, pembelajaran di sekolah masih banyak menekankan pada aspek kognitif dan kurang memberikan perhatian pada aspek afektif mengenai pembentukan sikap atau karakter siswa.

Telah dilakukannya studi pendahuluan kepada siswa. Penelitian dilakukan di sekolah yang dipilih oleh peneliti untuk bisa melakukan studi pendahuluan. Dalam studi pendahuluan, peneliti melakukan wawancara terlebih dahulu dengan guru matematika di SMP Negeri 1 Majalaya, diperoleh informasi bahwa siswa dapat menyelesaikan soal berupa soal pemecahan masalah yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, soal yang diberikan guru masih belum bisa meningkatkan berpikir kritis matematis siswa. Kemudian peneliti memberikan soal-soal yang berkaitan untuk melihat sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan materi Bilangan Bulat. Berikut hasil dari studi pendahuluan:

1. Indikator pertama adalah menganalisis pemahaman dasar bilangan bulat, dimana siswa mengaitkan pengetahuan dengan konsep baru dengan soal yang diambil dari kehidupan sehari-hari.
 - a. Jelaskan perbedaan antara bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif. Berikan masing-masing satu contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 1.1 Jawaban Siswa Pada Soal Studi Pendahuluan Nomor 1

Berdasarkan gambar 1.1 hasil jawaban siswa terlihat bahwa siswa dapat memahami perbedaan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif hanya dari segi mekanis dan prosedural, artinya siswa tampak kesulitan mengemukakan ide matematis yang termuat dari kehidupan sehari-hari dan juga siswa kurang mahir dalam pemahaman struktur yang mendalam.

2. Indikator kedua adalah menganalisis dan menerapkan dimana siswa memproses dan menghubungkan konsep untuk menyelesaikan masalah lebih kompleks
 - a. Suhu di sebuah pegunungan pada pagi hari adalah -4°C . Pada siang hari, suhu naik 6°C . Namun, pada malam hari, suhu Kembali turun 8° . Berapa suhu pada malam hari?

Dik: suhu pagi -4°C
 Suhu siang 6°C
 Suhu malam 8°C
 Ditanya: suhu malam
 Jawab:

Tidak ada jawabannya

Gambar 1.2 Jawaban Siswa pada Soal Studi Pendahuluan Nomor 2

Berdasarkan gambar 1.2 hasil jawaban siswa terlihat bahwa siswa kesulitan menyelesaikan soal cerita matematika, siswa kesulitan mengemukakan ide matematis yang termuat dalam soal cerita ke dalam simbol atau model matematika.

3. Indikator ketiga adalah membuktikan dan menciptakan. Kemampuan siswa dalam menghasilkan karya orisina berdasarkan konsep yang dipelajari.
- a. Buktikan jika dua bilangan negatif dikalikan hasilnya adalah positif. Gunakan contoh untuk mendukung penjelasan anda!

9. $-3 \times 4 + 15 - 7$
 $= -12 + 22 = 10$

a. negatif dikalikan negatif bakalan menjadi positif (+)
 Jawabannya kurang, tidak ada contoh pendukungnya.

Gambar 1.3 Jawaban Siswa pada Soal Studi Pendahuluan Nomor 3

Berdasarkan gambar 1.3 hasil jawaban siswa terlihat bahwa siswa dapat mengetahui apa yang terjadi jika terdapat dua bilangan negatif dikalikan, hanya memuat ide dari segi mekanis. Namun siswa tampak kesulitan mengemukakan ide matematisnya yang memuat contoh model matematika yang mendukung jawaban tersebut. Hal ini menggambarkan masih rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis dan *Mathematical Habits of mind* siswa dalam menyelesaikan soal matematika terutama soal cerita.

Dalam proses pembelajaran matematika, terdapat aspek pembentukan karakter, hal ini yang disebut dengan *Habits of mind* (Rastuti & Setyaningrum, 2024 : 14). *Mathematical habits of mind* merupakan strategi yang dapat digunakan untuk

membiasakan dan mengembangkan kebiasaan berpikir kritis (Susanto, 2020 : 56). Menurut Susanto pada tahun 2020, *Mathematical habits of mind* terdiri dari enam komponen. Komponen yang pertama adalah mengeksplor ide matematis. Pada komponen ini siswa dapat mengumpulkan data, fakta, dan informasi berdasarkan masalah yang diberikan. Komponen yang kedua adalah merefleksi kebenaran jawaban. Pada komponen ini siswa dapat memeriksa kembali kebenaran dari jawaban yang telah diperoleh. Komponen yang ketiga adalah mengidentifikasi strategi pemecahan masalah yang dapat diterapkan pada masalah yang lebih luas. Pada komponen ini siswa dapat menyelesaikan masalah yang merupakan perluasan dari masalah yang diberikan. Komponen kelima adalah membuat pertanyaan. Pada komponen ini siswa dapat membuat pertanyaan terkait masalah yang diberikan. Komponen keenam adalah membuat contoh. Pada komponen ini siswa dapat membuat contoh yang berbeda dengan masalah yang diberi.

Jihad (2022 : 33) juga menemukan pada siswa kelompok tinggi, siswa bingung dan benci dengan permasalahan representasi kehidupan sehari-hari. Hasil wawancara ditemukan siswa kelompok atas kurang mahir pada pemahaman soal yang diangkat sebagai cerita dalam kehidupan sehari-hari, siswa terbiasa menggunakan rumus (mekanis) dan prosedural, siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika terutama soal-soal cerita. Siswa sulit mengemukakan ide matematis yang termuat dalam soal cerita ke dalam simbol atau model matematika, siswa hanya mampu melakukan operasi hitung tanpa memahami maknanya. Hal ini menggambarkan masih rendahnya *mathematical habits of mind* siswa.

Merujuk pada pentingnya kemampuan berpikir kritis matematis dan *mathematical habits of mind*, keduanya mesti dimunculkan dan diberi perhatian dalam proses pembelajaran matematika. Pembelajaran yang inovatif adalah pembelajaran yang terbukti dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan disposisi matematis (Rahayu & Alyani, 2020 : 33). Selain itu Rahmawati (2022 : 14) mengatakan bahwa dalam pembelajaran matematika aspek karakter siswa dan media pembelajaran perlu mendapat perhatian yang khusus, disamping memperhatikan aspek tujuan pengajaran yang ingin dicapai. Dengan demikian

dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kritis matematis serta *mathematical habits of mind* siswa perlu dikembangkan dengan cara mempraktikkan desain dan model pembelajaran yang inovatif dengan memperhatikan pula karakteristik siswa (Endrawati & Aini, 2022 : 25).

Guru memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran dan dalam meningkatkan pendidikan nasional serta menjadi garda terdepan pendidikan (Afriansyah et al., 2020 : 11). Guru harus mampu membangkitkan gairah belajar yang menyenangkan dan bisa membangkitkan siswa berani bertanya ketika mendapat kesulitan. Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran harus lebih banyak dari gurunya dan jangan sampai terjadi sebaliknya. Menurut Widodo & Katminingsih (2022 : 16), pembelajaran matematika di sekolah pada umumnya siswa hanya memperhatikan saja dan guru yang berperan aktif menjelaskan materi, dalam pembelajarannya peserta didik jarang dilatih dengan soal-soal yang tidak rutin sehingga siswa tidak terbiasa dalam mempelajari hal hal yang bisa dilakukan dengan mencari atau mempelajari sesuatu dengan mandiri.

Kurniawati dan Ekayanti (2020 : 12) mengemukakan bahwa guru haruslah berkesinambungan mengembangkan dan memilih model-model pembelajaran yang dianggap mampu meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan berpikir kritis matematis dan *mathematical habits of mind*. Sementara itu, dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, umumnya menggunakan pembelajaran konvensional yaitu metode ekspositori. Metode ekspositori sama dengan metode ceramah, namun dominasi guru banyak berkurang. Siswa tidak hanya mendengarkan, siswa memiliki kesempatan untuk berbicara, bertanya, dan berdiskusi. Menurut Suherman (Dalam Febrianti & Imamuddin, 2022 : 10) metode ini baik untuk pembelajaran di kelas, namun metode ini belum cukup untuk bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan *mathematical habits of mind* siswa dikarenakan dalam ekspositori siswa masih mendapatkan materi langsung dari guru. Siswa harus diberikan kesempatan untuk bereksplorasi mengenai materi dan menemukan hal-hal baru yang dapat membuat pikiran siswa berkembang. model pembelajaran yang diyakini efektif untuk meningkatkan kemampuan kemampuan berpikir matematis dan *mathematical habits of mind* siswa

adalah model M-APOS (*Modification-Action, Process, Object, and Schema*). Menurut Ausubel (Russeffendi, 1991 : 67), pembelajaran hendaknya menekankan keterlibatan siswa secara aktif dalam memahami konsep-konsep atau prinsip matematika sehingga memungkinkan pembelajaran menjadi lebih bermakna (*meaningfull*), siswa tidak hanya belajar untuk mengetahui sesuatu (*learning to know about*), tetapi juga belajar melakukan (*learning to do*), belajar menjiwai (*learning to be*), dan belajar bagaimana seharusnya belajar (*learning to learn*), serta bagaimana bersosialisasi (*learning to live together*).

Teori APOS (*Action, Process, Object, and Schema*) berfokus pada model tentang apa yang mungkin terjadi dalam pikiran seseorang saat dia mencoba mempelajari konsep matematika dan menggunakan model ini untuk merancang materi pembelajaran dan atau untuk mengevaluasi keberhasilan dan kegagalan siswa dalam menangani situasi masalah matematika (Handayani & Noviana, 2021 : 55). Model pembelajaran M-APOS merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan pemberian tugas yang disusun dalam lembar kerja sebagai panduan aktivitas siswa dalam kerangka model pembelajaran APOS (Rohimah et al., 2017b : 13). Pembelajaran dengan model Pembelajaran M-APOS dilaksanakan dengan menggunakan siklus ADL (Aktivitas, Diskusi kelas, Latihan soal). Pada fase aktivitas, siswa diberikan pemantik pemahaman materi sebelum kegiatan pembelajaran dilakukan, tujuan dari aktivitas ini agar siswa mendapat pengalaman untuk menemukan sesuatu, tidak hanya sekedar mendapat jawaban yang benar. Kemudian, pada fase diskusi kelas siswa bekerja di dalam kelompok. Keuntungan yang diharapkan pada diskusi kelas ini adalah terjadinya komunikasi antar siswa dengan bertukar informasi yang saling melengkapi sehingga siswa mempunyai pemahaman yang benar terhadap suatu konsep. Kemudian, pada fase latihan soal, siswa diberikan beberapa soal-soal untuk memantapkan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dikonstruksi (Ilmi et al., 2022 : 11).

Berdasarkan hasil penelusuran sebuah jurnal, terdapat penelitian yang mengemukakan bahwa proses pembelajaran yang masih menggunakan model konvensional selama ini cenderung berpusat pada guru, sehingga menciptakan suasana pembelajaran yang monoton (Cahyani et al., 2023 : 16). Akibatnya, peserta

didik merasa bosan kurang termotivasi untuk belajar, menjadi pasif, dan pada akhirnya akan memengaruhi hasil belajar mereka dalam mata pelajaran matematika. Sebagian orang menolak penggunaan ceramah sebagai metode mengajar dengan alasan bahwa metode ini kurang efisien dan tidak sesuai dengan cara alami manusia belajar. Namun, di sisi lain, ada pula yang mendukung metode ini dengan alasan bahwa ceramah telah digunakan sejak lama dan sulit untuk sepenuhnya ditinggalkan dalam proses pembelajaran di kelas. Bahkan, ceramah sering kali tetap di gunakan, meskipun hanya sebagai pengantar atau penjelasan singkat ditengah pelajaran (Rosidin, 2019 : 31). Dengan adanya model pembelajaran yang menarik, peserta didik dapat terdorong untuk meningkatkan minat, motivasi, dan keinginan yang kuat untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran (Arfaiza et al., 2024). Dari hasil penelitian terdahulu (Fara & Auliya, 2024: 14) hasil uji hipotesis diperoleh nilai $\text{sig } 0,021 < 0,957$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa menggunakan model pembelajaran M-APOS daripada yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Selain itu hasil data angket yang dilakukan seorang peneliti dalam melakukan penelitian *Mathematical Habits of Mind* diperoleh bahwa nilai rata-rata skala *Mathematical Habits of Mind* pada awal pembelajaran hanya berbeda sebesar 0,37. Namun setelah diberi perlakuan, perbedaan pencapaian skala *Mathematical Habits of Mind* kedua kelompok menjadi 7,59. Begitu pula dengan peningkatan (gain) memiliki perbedaan rata-rata sebesar 0,16. Artinya Pengaruh peningkatan *Mathematical Habits of Mind* siswa tersebut terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa yang dalam hal ini adalah kemampuan berpikir kritis matematis sebesar 60,98%. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Dwirahayu dkk, (2018 : 19) yaitu *Habits of Mind* berpengaruh positif terhadap kemampuan generalisasi matematis siswa dengan pengaruh sebesar 42,5%.

Model pembelajaran M-APOS memiliki kelebihan mengoptimalkan kemampuan pemahaman siswa, karena teori ini sudah banyak digunakan untuk merangsang siswa dalam mengkontruksi pengetahuannya melalui kerangka kerjanya yaitu aksi, proses, objek dan skema (Budiarti et al., 2019 : 22). Namun,

masih terdapat beberapa gap penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut dalam konteks pendidikan matematika. Salah satu celah utama adalah keterbatasan penelitian yang mengkaji efektivitas M-APOS dalam berbagai jenjang pendidikan, terutama pada tingkat dasar dan menengah, di mana perkembangan kognitif siswa masih sangat beragam. Selain itu, masih sedikit kajian yang mengeksplorasi bagaimana model ini dapat diadaptasi untuk mendukung pembelajaran matematika berbasis teknologi atau dalam lingkungan pembelajaran hybrid dan daring. Integrasi M-APOS kemampuan siswa juga masih minim dalam literatur. Oleh karena itu, eksplorasi lebih lanjut tentang implementasi, adaptasi, dan pengukuran efektivitas model M-APOS dalam berbagai kondisi dan kelompok siswa sangat penting untuk memperkaya pemahaman dan inovasi dalam pendidikan matematika.

Memperhatikan latar belakang masalah di atas penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian mengenai pembelajaran melalui model M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) dengan judul “Peningkatan berpikir kritis matematis dan mathematical habits of mind melalui model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*)”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran matematika siswa menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*)?
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional?
3. Apakah *Mathematical Habits of Mind* siswa yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menelaah keterlaksanaan proses pembelajaran matematika siswa menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*)
2. Menelaah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) dengan siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional
3. Menelaah *Mathematical Habits of Mind* siswa yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) dengan siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak, khususnya pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Adapun manfaat penelitian ini diantaranya yaitu :

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Schema*) dalam pembelajaran matematika, mengidentifikasi perbedaan dalam peningkatan berpikir kritis matematis dan *Mathematical Habits of Mind* siswa yang menggunakan pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Schema*) dan Pembelajaran konvensional, diharapkan penelitian ini memberikan manfaat teoritis dalam lingkungan Pendidikan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Siswa, dengan pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Schema*) diharapkan bisa membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *Mathematical Habits Of Mind* dengan memberikan pengalaman belajar baru dalam pembelajaran matematika.
- b. Bagi Guru, penelitian ini diharapkan menjadi alternatif model pembelajaran siswa dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas untuk meningkatkan berpikir kritis matematis dan *Mathematical habits of mind*.
- c. Bagi Peneliti, dapat menerapkan pemahaman peneliti dalam pembuatan instrumen, memberikan pengalaman dan pengetahuan secara langsung dari

lapangan serta menambah wawasan terhadap model pembelajaran melalui M-APOS (*Modification, Action, Process, Schema*).

- d. Bagi Peneliti Lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber informasi tambahan untuk di penelitian selanjutnya terkhusus dalam pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Schema*).

E. Kerangka Pemikiran

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki setiap orang untuk menghadapi berbagai persoalan yang semakin kompleks di zaman modern ini (Kurniawati & Ekayanti, 2020 : 8). Kemampuan berpikir kritis menjadi sangat penting dalam persaingan global di era globalisasi yang semakin terhubung. Kemampuan siswa untuk berpikir kritis berarti mereka dapat mempertimbangkan berbagai hal dan membuat keputusan yang aktif dan rasional (Fauzi et al., 2020 : 11).

Konsep kerangka berpikir kritis dalam pandangan filsafat menekankan pada sifat, sikap dan kualitas berpikir kritis. Sikap berpikir kritis juga menjadi fokus pembahasan Kemampuan berpikir kritis terus mengalami perkembangan dan diukur berdasarkan standar minimum yang telah ditetapkan dalam kurikulum yang berlaku, teori berpikir kritis yang menjadi landasan penelitian ini adalah pengembangan berpikir kritis yang dikemukakan Ennis (1993) melalui enam unsur berpikir kritis yang disinkronisasikan ke dalam akronim FRISCO (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarification, and Overview*). Tahapan stimulasi berpikir kritis yang disintesis dari kajian teoritis terdiri dari 5 komponen dan 12 indikator sebagaimana tercantum berikut.

- a. Fase memberikan penjelasan sederhana (*Focus*) indikatornya :

- 1) Fokus pada pertanyaan
- 2) Menganalisis argumen
- 3) Mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan, mengklarifikasi pertanyaan.

- b. Fase Membangun Keterampilan Dasar (*Reason*)

- 1) Mempertimbangkan apakah sumbernya dapat dipercaya

- c. Menyimpulkan (*Inference*)

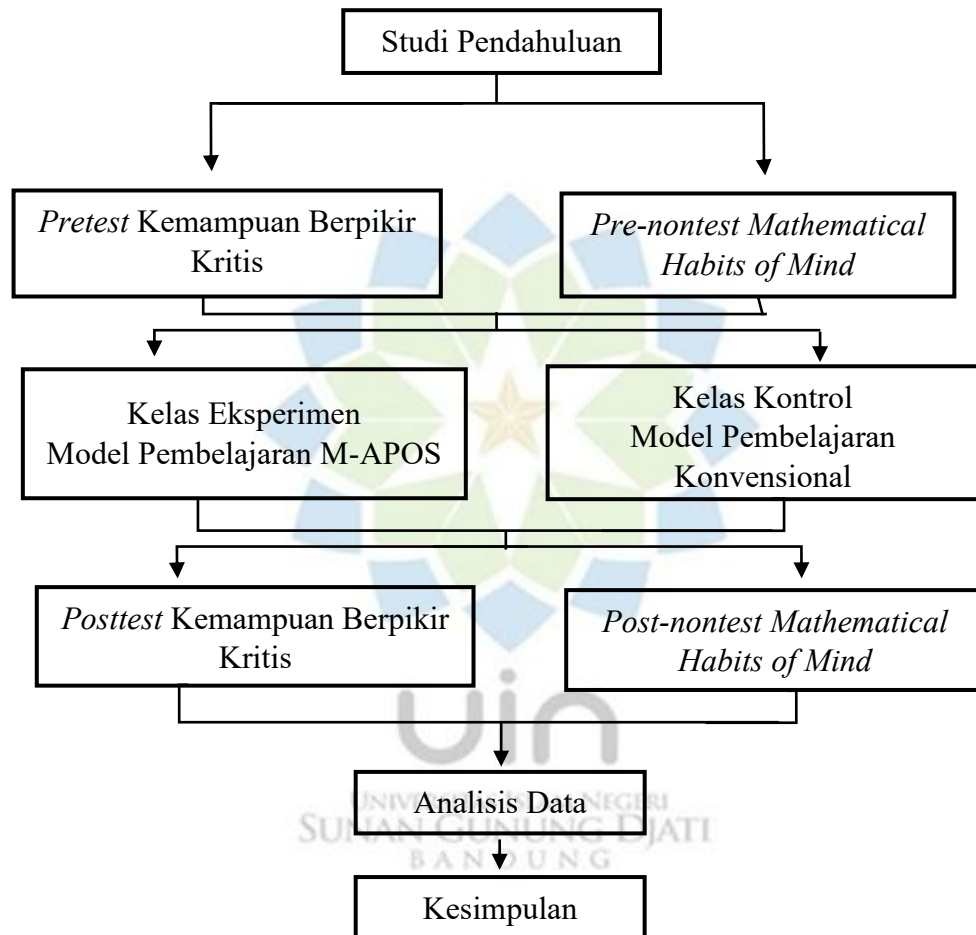
- 1) Mengamati, mempertimbangkan hasil pengamatan

- 2) Menarik kesimpulan dan mempertimbangkan deduksi
 - 3) Menarik kesimpulan dan mempertimbangkan hasil induksi
 - 4) Menentukan dan meninjau nilai dari hasil yang dianggap penting
- d. Memberikan penjelasan lebih lanjut (*Situation and Clarification*)
- 1) Mendefinisikan istilah, mempertimbangkan definisi
 - 2) Mengidentifikasi asumsi
- e. Menetapkan strategi dan taktik (*Overview*)
- 1) Menentukan Tindakan
 - 2) Berinteraksi dengan orang lain

Adapun langkah-langkah dari Model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, dan Schema*), yaitu : M-APOS (*Modification, Action, Process, dan Schema*) dimulai dengan pemberian materi atau tugas individu sebagai bentuk aktivitas awal. Selanjutnya, siswa berdiskusi dalam kelompok kecil menggunakan LKPD, Lalu mengolahnya menjadi lebih spesifik pada tahap proses. Kemudian, pada tahap objek, siswa mulai memahami konsep secara menyeluruh dan menyelesaikan masalah. Tahap skema mencakup integrasi aksi, proses, dan objek dalam kerangka pemahaman yang lebih luas. Setelah itu, siswa menyajikan hasil diskusi, yang memberi peluang untuk mengkomunikasikan dan menguji pemahaman, termasuk belajar dari interaksi dan argument antar teman. Guru berperan sebagai fasilitator yang membantu mengarahkan diskusi dan memberi pertanyaan penuntun. Terakhir siswa diberikan Latihan soal untuk memperkuat dan menerapkan konsep yang telah dipahami.

Penelitian ini diawali dengan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan tujuan penelitian. Selanjutnya, dilakukan *pretest* pada dua kelompok siswa untuk mengukur kemampuan awal. Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *pretest* kemampuan berpikir kritis, juga mengikuti *pre-nontest Mathematical Habits of Mind*. Setelah itu, kedua kelompok mendapatkan perlakuan pembelajaran yang berbeda; kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran M-APOS, sementara kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Setelah perlakuan selesai, dilakukan *posttest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Kelompok eksperimen dan kelas kontrol

kembali diuji dengan *posttest* kemampuan berpikir kritis, diikuti *post-nontest Mathematical Habits of Mind*. Data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk melihat pengaruh model pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan siswa. Berdasarkan uraian tersebut, maka kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.4 berikut:



Gambar 1.4 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah dan kerangka berpikir, berikut hipotesis penelitiannya:

1. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional?

H_0 : Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Obejct, Schema*) tidak lebih baik atau sama dengan daripada model pembelajaran konvensional

H_1 : Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Obejct, Schema*) lebih baik daripada model pembelajaran konvensional.

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Rata -rata N-gain kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*)

μ_2 : Rata -rata N-gain kemampuan berpikir kritis matematis siswa yag memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran konvensional

2. *Mathematical Habits of Mind* siswa yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional?

H_0 : *Mathematical Habits of Mind* siswa pada penerapan model pembelajaran M-APOS tidak lebih baik atau sama dengan model pembelajaran konvensional

H_1 : *Mathematical Habits of Mind* siswa pada penerapan model pembelajaran M-APOS lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

μ_1 : Skor rata-rata *Mathematical Habits of Mind* siswa yag memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran M-APOS

μ_2 : Skor rata-rata *Mathematical Habits of Mind* siswa yag memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran konvensional

G. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Penelitian oleh (Fara & Auliya, 2024) Eksperimen M-APOS terhadap M-APOS Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII Pada Materi Penyajian Data Di SMP Negeri 1 Kaliwungu Kudus.

Model MAPOS terbukti berdampak lebih baik dan berpengaruh daripada model pembelajaran langsung terhadap kemampuan memecahkan masalah maupun mengkomunikasikan matematika siswa Kelas VII pada materi penyajian data di SMP N 1 Kaliwungu Kudus. Dari hasil penelitian yang sudah dijelaskan, menunjukkan bahwa model pembelajaran M-APOS berpengaruh terhadap keterampilan menkomunikasikan matematika siswa. Sehingga dapat diberikan kesimpulan bahwa siswa belajar dengan model M-APOS lebih baik daripada model langsung terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII pada materi penyajian data di SMP Negeri 1 Kaliwungu Kudus.

2. Penelitian oleh Putri et al., (2022a) Penerapan Model Pembelajaran M-APOS Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Dari hasil penelitian yang sudah dijelaskan peningkatan yang terjadi pada hasil belajar siswa di kelas eksperimen menunjukkan bahwa model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) dapat membantu siswa dalam memahami relasi dan fungsi yang dibahas di kelas VIII MTsN 2 Kerinci. Dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran tradisional, penerapan model pembelajaran penerapan ide-ide matematis siswa M-APOS (*Modification, action, process, object, dan schema*) lebih baik meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika.

3. Penelitian oleh Handayani & Noviana (2021) Pengaruh Model APOS (*Action, Process, Object, Schema*) berbasis ICT dan Model M-APOS (*Modification, action, process, object, dan schema*) Terhadap *Self Efficacy* Mahasiswa.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif Populasi penelitian adalah mahasiswa Universitas Pamulang. Metode penelitian yaitu *quasi experiment* dengan desain penelitian berbentuk *nonequivalent group posttest-only design*. Data yang dianalisis yaitu skor kuisioner dengan teknik analisis menggunakan uji-t. Instrumen yang digunakan berupa kuisioner *self efficacy*.

Pengujian prasyarat analisis data terdiri dari uji normalitas dengan uji liliefors dan uji homogenitas dengan *levене-test*. Teknik pengambilan sampel peneliti menggunakan multistage sampling. Hasil pengujian prasyarat analisis data menunjukkan bahwa kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 memiliki data berdistribusi normal dan homogen. Hasil analisis data menunjukkan bahwa model pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *self efficacy* mahasiswa dalam perkuliahan statistika. Hal ini dimungkinkan bahwa peningkatan *self efficacy* mahasiswa dipicu oleh model pembelajaran M-APOS yang dalam pelaksanaannya dibuat dalam bentuk diskusi kelompok dan selalu memperhatikan langkah, prinsip dan karakteristik M-APOS.

Dari hasil penelitian yang sudah dijelaskan *self efficacy* mahasiswa yang diberi model Pembelajaran M-APOS lebih tinggi daripada mahasiswa yang diberi model pembelajaran APOS.

4. Penelitian oleh Dwi Budiarti et al., (2019) Kontribusi Model pembelajaran M-APOS Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, metode penelitian eksperimen jenis *quasi experimental* dengan *the post-test only design with nonequivalent groups*. Sampel yang digunakan sebanyak 73 siswa SMP kelas VII dipilih menggunakan metode cluster random sampling. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes uraian yang valid dan reliabel. Data penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal namun tidak homogen. Uji hipotesis menggunakan uji-t pada taraf signifikan 5% diperoleh t sebesar 1,981. Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajarana *Modification-Action, Process, Object, Schema* (M-APOS) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, dengan kontribusi sebesar 0,411 yang tergolong sedang. Maka dari itu, terlihat adanya pengaruh penggunaan model M-APOS.

Dari hasil penelitian yang sudah dijelaskan terlihat adanya pengaruh penggunaan model pembelajaran M-APOS terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran M-APOS terhadap kemampuan pemahaman

konsep matematis siswa di sekolah SMP yang berada di Kota Bekasi pada pokok bahasan garis dan sudut.

Dari beberapa penelitian yang telah disebutkan, dapat diketahui bahwa belum banyak penelitian yang membahas khusus merujuk pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*), selain itu belum ada penelitian yang membahas khusus merujuk pada sikap Mathematical Habits of Mind yang digabungkan dengan kognitif berpikir kritis menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) Sehingga, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang akan dilakukan tergolong masih baru dan belum banyak diteliti oleh peneliti terdahulu.

