

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika memiliki peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan. Salah satu peranan matematika dalam kehidupan diantaranya adalah sebagai suatu ilmu yang mendasari perkembangan modern, berbagai disiplin ilmu serta memajukan daya pikir manusia (Juhrani dkk., 2017). Selain itu, matematika juga mempunyai peranan sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir secara rasional seperti berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif serta mampu bekerja sama secara efektif (Juhrani dkk., 2017). Oleh karena itu, pembelajaran matematika di sekolah dilaksanakan dalam rangka mempersiapkan siswa sebagai generasi penerus yang memiliki kemampuan berargumentasi secara logis dan sistematis dalam menghadapi berbagai permasalahan kehidupan sehari-hari (Laia & Harefa, 2021).

Pembelajaran matematika di sekolah menjadi perhatian penting bagi para guru matematika. *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) yang merupakan sebuah organisasi guru matematika di Amerika menetapkan lima kemampuan matematis yang menjadi suatu standar dalam proses pembelajaran matematika, yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), koneksi (*connection*), komunikasi (*communication*), serta representasi (*representation*). Kelima kemampuan tersebut perlu dimiliki siswa dalam mempelajari matematika. Itu artinya, kemampuan pembuktian matematis menjadi salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh siswa yang mana dalam dokumen NCTM (Syafri, 2017) bagian *reasoning and proof* menyatakan bahwa siswa seharusnya dapat mengenal penalaran dan pembuktian sebagai aspek-aspek fundamental matematika; membuat konjektur dan memeriksa kebenaran dari konjektur itu; mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan pembuktian matematika; memilih dan menggunakan bermacam-macam jenis penalaran dan metode pembuktian.

Kemampuan pembuktian matematis dalam pembelajaran matematika di sekolah memberikan berbagai manfaat bagi siswa. Salah satunya adalah melalui

kemampuan pembuktian matematis siswa dilatih untuk berpikir kritis, berpikir matematis tingkat tinggi, tidak mudah percaya akan suatu hal sebelum ada bukti, serta bekerja secara teratur dan matematis (Herizal, Suhendra, & Nurlaelah, 2020). Hersh (Herizal, 2020) menyebutkan bahwa tujuan pembelajaran pembuktian matematis bagi siswa adalah sebagai alat untuk membantu siswa memahami konsep matematika dimana siswa akan mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai suatu konsep matematika dengan adanya bukti matematis. Dickersen (Syafri, 2017) memberikan beberapa alasan mengapa pengajaran pembuktian perlu diberikan, yaitu 1) bukti merupakan bagian yang integral dalam matematika, 2) bertujuan untuk verifikasi dan penemuan fakta, 3) bertujuan untuk pengembangan kemampuan berpikir logis dan kritis siswa, dan 4) dapat mempercepat dan meningkatkan pemahaman matematik. Berdasarkan manfaat, tujuan dan alasan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pembuktian matematis sangat penting bagi siswa. Hal ini sejalan dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 (Utari & Hartono, 2019) yang menyebutkan bahwa salah satu kompetensi yang diharapkan dapat dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika adalah mampu melakukan penalaran matematis yang terdiri dari membuat dugaan dan memverifikasinya.

Pada kenyataannya, beberapa penelitian terkait kemampuan pembuktian matematis menunjukkan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengonstruksi dan memahami pembuktian. Penelitian yang dilakukan oleh Ernawati (2020) mendeskripsikan beberapa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pokok bahasan induksi matematika yang merupakan salah satu metode dalam pembuktian matematis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitriani (2021) yang juga menunjukkan kesalahan siswa dalam pembuktian pernyataan matematika menggunakan induksi matematika. Bentuk kesalahan yang dilakukan siswa diantaranya adalah kesalahan konsep, kesalahan prosedur, dan kesalahan teknik. Kurniawan (2022) juga menyebutkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pembuktian dengan induksi matematika yang terlihat dari kesalahan siswa pada konsep dan operasi aljabar.

Rendahnya kemampuan pembuktian matematis siswa disebabkan oleh beberapa faktor. Herizal (2020) menyebutkan bahwa kemampuan pembuktian matematis siswa dipengaruhi oleh lima faktor utama, yaitu faktor pengalaman, faktor kemampuan, faktor waktu, faktor sikap dan motivasi, serta yang terakhir adalah faktor guru. Dari kelima faktor tersebut, Herizal (2020) menyebutkan bahwa faktor yang paling berpengaruh adalah faktor pengalaman. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aini (2023) yang juga menyebutkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan pembuktian matematis siswa adalah faktor pengalaman. Itu artinya siswa yang sering diberikan soal-soal pembuktian matematis akan lebih dapat mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan bukti matematis dibandingkan dengan siswa yang jarang diberikan soal-soal pembuktian matematis. Sedikit atau banyaknya pengalaman siswa dalam menyusun suatu pembuktian akan berdampak pada kemampuan pembuktian matematisnya (Syafri, 2017). Oleh karena itu, kemampuan pembuktian matematis siswa akan dipengaruhi oleh proses pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan.

Kenyataannya, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Utari dan Hartono (2019) terkait “Muatan Penalaran dan Pembuktian Matematis pada Buku Teks Matematika SMA Kelas X Kurikulum 2013” menunjukkan bahwa muatan pembuktian matematis pada bagian materi pembelajaran dan soal evaluasi belum sepenuhnya memberikan kesempatan siswa untuk membuktikan. Pada bagian materi pembelajaran terdapat 84,6% sifat dan konjektur yang telah disajikan lengkap dengan justifikasi, namun 7,69% sifat dan konjektur tidak dijustifikasi sama sekali dan hal ini memberikan kesempatan siswa untuk menjustifikasi sendiri. Kemudian pada bagian soal evaluasi, hanya terdapat 14,41% soal yang merupakan soal penalaran dan pembuktian. Berdasarkan hal tersebut, kesempatan siswa untuk menalar dan membuktikan masih kecil terutama melalui latihan soal yang belum banyak menyajikan soal penalaran dan pembuktian (Utari dan Hartono, 2019).

Meskipun demikian, hasil analisisnya menunjukkan bahwa materi yang dominan memberikan kesempatan siswa untuk membuktikan adalah materi trigonometri. Namun masih sedikit studi yang meneliti pembuktian pada materi trigonometri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2023) terkait “Systematic Literature Review: Kemampuan Pembuktian Matematis”

menunjukkan bahwa penelitian terkait kemampuan pembuktian matematis di jenjang sekolah menengah pada materi geometri masih sedikit. Oleh karena itu penulis tertarik melakukan penelitian pada materi trigonometri.

Berdasarkan uraian mengenai kurangnya kesempatan siswa untuk membuktikan serta pentingnya pengalaman yang berdampak pada kemampuan siswa menjadi hal penting yang perlu diperhatikan. Beberapa penelitian menerapkan berbagai model pembelajaran yang dapat memfasilitasi adanya peningkatan pada kemampuan pembuktian matematis siswa. Azizah, dkk. (2020) menggunakan model pembelajaran Means Ends Analysis (MEA) untuk melihat pengaruhnya terhadap kemampuan pembuktian matematis siswa. Lalu, Jannah (2020) menganalisis kemampuan pembuktian matematis siswa menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray*. Selain itu, model pembelajaran yang dapat memfasilitasi adanya peningkatan kemampuan pembuktian matematis siswa adalah model pembelajaran M-APOS. Model pembelajaran M-APOS adalah model pembelajaran yang memanfaatkan pemberian tugas yang disusun dalam lembar kerja sebagai panduan aktivitas dalam kerangka model pembelajaran APOS. Adapun pelaksanaannya menggunakan siklus ADL yaitu Aktivitas, Diskusi Kelas, dan Latihan Soal.

Model pembelajaran M-APOS memberikan berbagai manfaat bagi siswa dalam proses pembelajaran. Melalui suatu kegiatan pendahuluan pada fase aktivitas, model pembelajaran M-APOS dapat mendorong siswa untuk mempersiapkan diri dalam mengikuti pembelajaran. Akibatnya, siswa mempunyai bekal pengetahuan dalam mengikuti proses belajar-mengajar yang dilaksanakan pada fase diskusi kelas. Pada fase diskusi kelas ini juga mendorong siswa lebih aktif dalam mempelajari suatu konsep yang dipelajari dan dapat memantau serta memperbaiki kesalahan konsep yang mungkin terjadi (Nurlaelah & Sumarmo, 2009). Oleh karena itu, model pembelajaran M-APOS dapat memfasilitasi adanya peningkatan kemampuan pembuktian matematis siswa melalui ketiga fase dalam pelaksanaannya.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Peningkatan Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Menggunakan Model Pembelajaran M-APOS”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pembuktian matematis siswa yang mendapat model pembelajaran M-APOS dengan siswa yang mendapat model pembelajaran *direct instruction*?
2. Bagaimana kualitas peningkatan kemampuan pembuktian matematis siswa SMA yang memperoleh model pembelajaran M-APOS?
3. Apakah peningkatan kemampuan pembuktian matematis siswa SMA yang memperoleh model pembelajaran M-APOS lebih tinggi secara signifikan daripada siswa SMA yang memperoleh model pembelajaran *direct instruction*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang akan diteliti di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis perbedaan pencapaian kemampuan pembuktian matematis siswa SMA yang memperoleh model pembelajaran M-APOS dengan siswa SMA yang memperoleh model pembelajaran *direct instruction*
2. Menganalisis kualitas peningkatan kemampuan pembuktian matematis siswa SMA yang memperoleh model pembelajaran M-APOS.
3. Menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis siswa SMA yang memperoleh model pembelajaran M-APOS dengan siswa SMA yang memperoleh model pembelajaran *direct instruction*.

1.4 Manfaat Penelitian

1 Manfaat Teoritis

Jika hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pembuktian matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran M-APOS lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*. Maka dapat memperkuat teori yang menyatakan bahwa model pembelajaran M-APOS mampu meningkatkan kemampuan pembuktian matematis.

2 Manfaat Praksis

a. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dalam menentukan model pembelajaran M-APOS yang dapat meningkatkan kemampuan pembuktian matematis.

b. Bagi Guru

Menjadi referensi dan gambaran dalam proses pembelajaran bagi guru untuk menggunakan model pembelajaran M-APOS sebagai upaya meningkatkan kemampuan pembuktian matematis.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Menjadi masukan dan bahan pertimbangan bagi peneliti yang akan melakukan penelitian sejenis terkait model pembelajaran M-APOS dan kemampuan pembuktian matematis.