

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Matematika merupakan salah satu ilmu yang berperan penting dalam kehidupan sebab matematika merupakan ilmu dasar bagi disiplin ilmu yang lain juga sebagai sarana dalam membentuk pola berpikir logis, kritis, analitis, dan sistematis. Oleh karena pentingnya peran matematika, matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari, sejalan dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 37 Ayat 1 yang menyatakan bahwa matematika adalah salah satu mata pelajaran yang wajib dimuat dalam kurikulum pendidikan dasar sampai menengah.

Pentingnya matematika juga dinyatakan oleh NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*, 2000) sebagai berikut :

In this changing world, those who understand and can do mathematics will have significantly enhanced opportunities and options for shaping their futures. Mathematical competence opens doors to productive futures. A lack of mathematical competence keeps those doors closed.

Inti dari pernyataan tersebut adalah keberhasilan mempelajari matematika bagi seorang siswa akan membuka pintu-pintu masa depan yang produktif. Namun, kurangnya kemampuan bermatematika akan menutup pintu tersebut.

Laporan hasil studi TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) dan PISA (*Programme for International Student Assessment*) secara umum menyimpulkan bahwa siswa belum mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya secara optimum dalam mata pelajaran matematika di sekolah dan dari penyelesaian soal-soal yang dibuat siswa, tampak bahwa dosis mekanistik masih terlalu besar dan dosis penalaran masih rendah (Kemendikbud, 2016). Sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat pemahaman siswa masih pada tingkat mekanikal di mana pemahaman siswa masih sebatas mengingat rumus, menerapkan rumus, serta menghitung sederhana. Menurut Abdullah (2013), tingkat pemahaman mekanikal tersebut termasuk dalam berpikir matematis tingkat rendah (*low order mathematical thinking*).

Sementara itu, saat ini Indonesia sedang menghadapi era abad 21, di mana pada era ini dituntut untuk mengimplementasikan pembelajaran abad 21 yang dimuat dalam kurikulum 2013 yang mengacu pada berpikir matematis tingkat tinggi (*high order mathematical thinking*). Siswa dituntut untuk tidak hanya mampu menyelesaikan soal matematika dengan sekedar menerapkan rumus, melainkan dapat memahami konsep-konsep matematika dengan baik. Dalam memahami konsep-konsep matematika tersebut, siswa melakukan kegiatan berpikir agar mampu menggunakan konsep yang dipahami untuk menyelesaikan masalah matematika dengan tepat. Dalam proses berpikir, tidak semua siswa dapat dengan mudah memahami dan mendapatkan ide dengan cepat dari proses berpikirnya. Kemampuan berpikir juga harus dilatihkan kepada siswa terutama kemampuan berpikir kritis. Kemendikbud (2016) menyatakan bahwa salah satu pola pikir yang dikembangkan dalam kurikulum 2013 adalah berpikir kritis.

Suryadi (2011) memaparkan bahwa “Berpikir meliputi dua aspek utama yakni kritis dan kreatif. Berpikir terjadi dalam setiap aktivitas mental manusia yang berfungsi untuk memformulasikan atau menyelesaikan masalah, membuat keputusan, serta mencari pemahaman. Melalui berpikirlah manusia mampu memperoleh makna atau pemahaman tentang setiap hal yang dihadapinya dalam kehidupan”. Menurut Ennis (1996), *Critical thinking is reasonable reflective thinking focused on deciding what to believe or do* (Berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang masuk akal yang berfokus pada memutuskan apa yang diyakini atau dilakukan). Pada dasarnya, berpikir kritis adalah proses aktif – di mana anda memikirkan sesuatu secara mendalam, mengajukan pertanyaan sendiri, berusaha menemukan jawabannya sendiri, mencari informasi yang relevan sendiri daripada belajar secara pasif dari orang lain (Fisher, 2011). Menurut Abdullah (2013), berpikir kritis adalah aktivitas mental yang dilakukan menggunakan langkah-langkah dalam metode ilmiah, yaitu: (1) memahami dan merumuskan masalah, (2) mengumpulkan dan menganalisis informasi yang diperlukan dan dapat dipercaya, (3) merumuskan praduga dan hipotesis, (4) menguji hipotesis secara logis, (5) mengambil kesimpulan secara hati-hati, (6) melakukan evaluasi dan memutuskan sesuatu yang akan diyakini atau sesuatu yang akan dilakukan, serta (7) meramalkan konsekuensi yang mungkin terjadi.

Kemampuan berpikir kritis dalam bidang matematika disebut sebagai kemampuan berpikir kritis matematis. Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengidentifikasi asumsi yang diberikan serta memberikan alasan terhadap suatu konsep matematis, menggeneralisasi konsep berdasarkan data yang teramati, menganalisis algoritma dalam memecahkan masalah, dan memecahkan masalah (Suharti, 2019, hlm. 2). Menurut Sulistiani & Masrukan (2016, hlm. 609), pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan karena berpikir kritis dan matematika merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Materi matematika dipahami melalui berpikir kritis dan berpikir kritis dilatih melalui serangkaian proses dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam bidang matematika adalah kemampuan berpikir kritis matematis. Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan siswa untuk menganalisis kebenaran argumen, merumuskan pertanyaan, mengidentifikasi asumsi dalam memahami konsep matematika, dan menyelesaikan masalah matematika disertai dengan alasan.

Namun, Noer (2009, hlm. 474) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa-siswa Indonesia khususnya siswa SMP masih belum memuaskan. Selain itu, menurut Syahbana (2012) kebiasaan berpikir kritis belum ditradisikan di sekolah-sekolah, sehingga siswa-siswa berpikir secara dangkal, tidak mendalam. Hal ini dipertegas oleh Setiawan (2015, hlm. 91) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis di Indonesia pada saat ini masih rendah yang berakibat pada rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia. Sehingga, harus dilakukan penerapan model pembelajaran yang tepat agar dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Salah satu model pembelajaran yang disarankan untuk dilaksanakan pada kurikulum 2013 dan sering digunakan oleh guru di sekolah saat ini adalah model PBL (*Problem Based Learning*). Model PBL atau dalam Bahasa Indonesia model PBM (Pembelajaran Berbasis Masalah) adalah sebuah model pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah dengan melalui beberapa tahapan metode ilmiah sehingga siswa diharapkan mampu mempelajari

pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah. Sementara itu, menurut Abdullah (2013) kemampuan berpikir matematik mencakup : pemahaman konsep, pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi. Oleh karena itu, dibutuhkan model pembelajaran lain yang tidak hanya berfokus pada pemecahan masalah saja, tetapi juga dapat meningkatkan aspek kemampuan berpikir matematik yang lain.

Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, anak usia sekolah menengah (umur 12 tahun ke atas) berada pada tahap operasi formal. Sifat pokok pada tahap operasi formal ini diantaranya : (1) pemikiran deduktif hipotesis, (2) pemikiran induktif saintifik, dan (3) pemikiran abstraksi reflektif. Pemikiran deduktif hipotesis adalah pemikiran yang spesifik atau khusus dari sesuatu yang umum dalam menarik kesimpulan. Pemikiran induktif saintifik adalah pemikiran yang lebih umum berdasarkan kejadian-kejadian khusus dalam mengambil kesimpulan. Pemikiran abstraksi reflektif adalah pemikiran yang logis dalam proses pembentukan pengetahuan dari tingkatan yang rendah menuju tingkatan yang lebih tinggi. Berkaitan dengan abstraksi reflektif yang dikemukakan oleh Piaget, seorang ahli matematika yang bernama Ed Dubinsky mengkonstruksinya menjadi objek-objek mental dan aksi-aksi mental pada objek-objek tersebut. Hal ini bertujuan untuk menggambarkan perkembangan pemikiran logis pada siswa dan memperluas ide untuk konsep matematika yang lebih maju. Konstruksi mental dalam proses berpikir tersebut, diantaranya :

1. Aksi (*Action*)

Pada tahap ini terjadi transformasi mental atau fisik objek melalui tindakan untuk memberi stimulus siswa secara eksternal.

2. Proses (*Process*)

Tahap proses berasal dari tahap aksi yang berulang. Pada tahap ini terjadi transformasi objek dari eksternal ke internal siswa atau pikiran siswa.

3. Objek (*Object*)

Tahap objek adalah hasil konstruksi mental dari tahap proses. Pada tahap ini, konsep sudah terbentuk dalam pikiran siswa.

4. Skema (*Schema*)

Tahap skema merupakan kumpulan tahap aksi, proses, dan objek menjadi kesatuan yang utuh. Pada tahap ini, konsep yang dikuasai siswa dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.

Empat tahapan pengkonstruksian mental tersebut dinamakan teori APOS (*Action, Process, Object, and Schema*). Teori APOS adalah suatu teori belajar yang lahir dari hipotesis bahwasannya pengetahuan matematika berada dalam kecenderungan individu untuk terlibat dalam situasi masalah matematika dengan cara memanipulasi mental aksi, proses, objek dan mengorganisasi ketiganya dalam skema (Dubinsky, 2001, hlm. 276). Teori APOS lahir dari upaya untuk memahami mekanisme abstraksi reflektif yang dikenalkan oleh Piaget untuk menggambarkan perkembangan pikiran logis siswa dan memperluas ide untuk konsep matematika yang lebih maju (Dubinsky, 1991). Implementasi pembelajaran teori APOS dilakukan melalui siklus ACE (*Activities, Class discussion, and Exercise*) atau siklus ADL (Aktivitas, Diskusi Kelas, Latihan Soal). Siklus ini terdiri dari aktivitas (*activities*), diskusi kelas (*class discussion*), dan latihan soal (*exercises*). Pada aktivitas, kegiatan dilakukan di laboratorium komputer untuk mengerjakan tugas-tugas pemrograman yang berkaitan dengan konsep matematika.

Salah satu model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan teori APOS adalah model pembelajaran M-APOS (Modifikasi – *Action, Process, Object, and Schema*). Model pembelajaran M-APOS (Modifikasi – *Action, Process, Object, and Schema*) adalah model pembelajaran yang memanfaatkan pemberian tugas resitasi sebagai aktivitas siswa dalam kerangka model pembelajaran APOS (Nurlaelah, 2012). Lebih lanjut, Lestari (2015) memaparkan bahwa model pembelajaran M-APOS adalah model pembelajaran berdasarkan teori APOS yang dimodifikasi. Modifikasi dilakukan pada fase aktivitas, di mana kegiatan di laboratorium komputer pada model APOS diganti dengan pemberian tugas resitasi yang diberikan sebelum dilaksanakan pembelajaran. Tugas resitasi yang disajikan berupa Lembar Kerja Tugas (LKT) yang menuntun dan membantu siswa dalam mengkaji konsep atau menyelesaikan persoalan matematika.

Berdasarkan studi pendahuluan tes kemampuan berpikir kritis matematis melalui model pembelajaran M-APOS yang dilaksanakan peneliti di salah satu SMP di Kota Bandung, siswa mengalami kesulitan dalam memahami isi soal dan kesulitan menganalisis soal. Hal ini dikarenakan siswa tidak terbiasa dengan soal-soal yang mengasah kemampuan berpikir kritis matematis. Selain itu, peneliti mengalami kendala pada alokasi waktu. Pembelajaran tidak sampai tuntas dengan alokasi waktu sebanyak 3 jam pelajaran dengan masing-masing jam pelajaran sebanyak 40 menit. Hal ini disebabkan oleh aktivitas siswa dalam mengerjakan tugas resitasi di awal pembelajaran, diskusi kelas, dan latihan membutuhkan waktu lebih dari 3 jam pelajaran. Meskipun demikian, model pembelajaran M-APOS dengan tugas resitasi ini dapat melibatkan siswa berperan aktif dalam pembelajaran, dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk membangun pemahamannya sendiri, dapat mengasah kemampuan berpikir kritis siswa, dan dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Berdasarkan hal tersebut, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan tugas resitasi berupa Lembar Kerja Tugas (LKT) dan tugas kelompok berupa Lembar Kerja Diskusi (LKD). LKT adalah lembar kerja yang harus dikerjakan dan dipahami masing-masing siswa di rumah atau sebelum pembelajaran berlangsung. Dampak positif adanya LKT ini adalah siswa sudah memiliki bekal konsep tentang materi yang akan dipelajari di sekolah, selain itu dengan adanya LKT dapat mengantisipasi alokasi waktu pelajaran menjadi lebih efektif. LKD adalah lembar kerja yang harus didiskusikan dan dikerjakan siswa bersama kelompoknya mengenai materi yang mengasah kemampuan berpikir kritis matematis siswa di sekolah. Selain itu, dalam penelitian ini peneliti juga memodifikasi siklus ADL dalam model pembelajaran M-APOS menjadi sintak pembelajaran. Aktivitas dimodifikasi menjadi fase orientasi, diskusi kelas dimodifikasi menjadi fase diskusi kelompok dan fase diskusi kelas, sementara latihan soal dimodifikasi menjadi fase latihan dan fase evaluasi.

Berdasarkan uraian di atas, terdapat keterkaitan antara berpikir kritis matematis dengan teori APOS dan model pembelajaran M-APOS. Berpikir kritis matematis merupakan aktivitas mental manusia dalam upaya memahami konsep-konsep matematika. Teori APOS adalah suatu konstruksi mental

manusia dalam upaya memahami sebuah ide matematika. Model Pembelajaran M-APOS adalah model yang dikembangkan dari Teori APOS. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa teori APOS yang diimplementasikan dengan model pembelajaran M – APOS merupakan salah satu cara untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Salah satu materi matematika yang diajarkan di sekolah menengah kelas VII semester genap berdasarkan kurikulum 2013 adalah materi garis dan sudut. Garis dan sudut merupakan dua konsep dasar penting dalam geometri. Mempelajari garis dan sudut sangat bermanfaat bagi siswa karena banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, dengan mempelajari dan menyelesaikan soal yang berkaitan dengan garis dan sudut siswa dapat mengasah kemampuan berpikir kritis dan ketelitiannya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi garis dan sudut.

Selain kemampuan berpikir kritis matematis, disposisi matematis siswa juga harus ditingkatkan. Sejalan dengan salah satu tujuan mata pelajaran matematika berdasarkan kurikulum 2013 yakni memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah (Kemendikbud, 2016, hlm. 8). Hal ini menyimpulkan bahwa peningkatan disposisi matematis menjadi salah satu tujuan dari kurikulum 2013.

Disposisi matematis adalah keinginan, kesadaran, dedikasi, dan kecenderungan yang kuat pada diri siswa untuk berpikir dan berbuat secara matematis dengan cara yang positif dan didasari dengan iman, taqwa, dan akhlak mulia (Sumarmo, 2012, hlm. 2). Katz (2009) mengungkapkan bahwa disposisi matematis berkaitan dengan bagaimana siswa menyelesaikan masalah matematis termasuk di dalamnya percaya diri, tekun, berminat, dan berpikir fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah. Pembelajaran matematika yang baik selain dapat meningkatkan kemampuan

berpikir matematis atau aspek kognitif siswa, juga harus memperhatikan aspek afektif siswa yaitu disposisi matematis.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Disposisi Matematis Siswa SMP melalui Model Pembelajaran M-APOS (Modifikasi – *Action, Process, Object, And Schema*)”.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (Modifikasi – *Action, Process, Object, and Schema*) lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh model PBL (*Problem Based Learning*) ?
2. Bagaimanakah disposisi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (Modifikasi – *Action, Process, Object, and Schema*) ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menguji statistik perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (Modifikasi – *Action, Process, Object, and Schema*) dengan siswa yang memperoleh model PBL (*Problem Based Learning*).
2. Mengetahui disposisi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran M-APOS (Modifikasi – *Action, Process, Object, and Schema*).

D. Manfaat Penelitian

Berikut adalah kegunaan atau manfaat dari penelitian ini :

1. Teoritis

- 1.1 Memberikan sumbangsih pemikiran bagi pengembangan kurikulum matematika di tingkat SMP yang terus berkembang sesuai tuntutan global serta pengembangan domain afektif.
- 1.2 Memberikan sumbangsih keilmuan pada bidang pendidikan matematika tingkat SMP dalam membuat inovasi bahan ajar terkait peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis.

Widya Nur'aeni, 2020

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA SMP MELALUI MODEL PEMBELAJARAN M-APOS (MODIFIKASI - ACTION, PROCESS, OBJECT, AND SCHEMA)
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Praktis

2.1 Apabila model pembelajaran M-APOS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa maka penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, diantaranya :

- a. Siswa, proses pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
- b. Guru, pembelajaran dengan model pembelajaran M-APOS dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang diterapkan guru pada siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
- c. Peneliti, dapat menambah pengalaman dan pengetahuan mengenai bagaimana cara menerapkan model pembelajaran M-APOS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP.

2.2 Apabila disposisi matematis siswa tergolong baik karena penerapan model pembelajaran M-APOS, maka penelitian ini bermanfaat bagi peneliti sebagai salah satu rujukan untuk penelitian selanjutnya.