

MATEMATIKA MENALAR: MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH KONTROVERSIAL



I Putu Pasek Suryawan, S.Pd., M.Pd.
Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M.Si.
Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.
Prof. Dr. I Gusti Ngurah Pujawan, M.Kes.

**MATEMATIKA MENALAR:
MODEL PEMBELAJARAN
BERBASIS MASALAH
KONTROVERSIAL**

**MATEMATIKA MENALAR: MODEL
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
KONTROVERSIAL**

**I Putu Pasek Suryawan, S.Pd., M.Pd.
Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M.Si.
Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.
Prof. Dr. I Gusti Ngurah Pujawan, M.Kes.**



MATEMATIKA MENALAR: MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH KONTROVERSIAL

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

I Putu Pasek Suryawan, S.Pd., M.Pd.
Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M.Si.
Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.
Prof. Dr. I Gusti Ngurah Pujawan, M.Kes.

Editor:

Oktavianus Woghe, S.Pd., M.Pd.

Cetakan Pertama : Desember 2024

Cover:

Dani Kusuma

Tata Letak : Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2024, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT
Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2021 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2024
; 14 x 21 cm
ISBN :

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Isi diluar tanggung jawab Penerbit
Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya dalam menyelesaikan penulisan buku model ini. Buku model ini disusun sebagai pedoman dalam memahami dan menerapkan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Kontroversial (PBMK). Model PBMK ini dikembangkan melalui modifikasi dari *Problem Based Learning* (PBL) dengan mengintegrasikan tahapan penalaran kontroversial (tahap awal, eksplorasi, dan klarifikasi) pada sintaks PBL, dan penggunaan tipe masalah matematika kontroversial sebagai *starting point* pembelajaran.

Matematika sering kali dianggap pelajaran yang abstrak, sulit, dan kurang relevan dalam kehidupan. Padahal pada hakikatnya, banyak konsep dan prinsip matematika justru muncul di alam dan dekat dengan kehidupan sehari-hari. Harapan kami, buku model ini dapat mengubah mispersepsi mengenai matematika dengan menggunakan pendekatan yang lebih kontekstual melalui permasalahan kehidupan nyata dan melibatkan siswa secara aktif dalam bereksplorasi dengan pertanyaan penuntun. Sebagian besar pembelajaran matematika dalam buku siswa ini diupayakan menarik perhatian dan minat siswa sehingga “tidak merasa sedang belajar matematika”. Muaranya adalah mengajak siswa untuk berpikir kritis melalui proses penalaran dalam menyelesaikan masalah matematika kontroversial. Masalah matematika kontroversial adalah masalah unik yang disusun sedemikian rupa sehingga memuat matematika secara signifikan yang mengandung unsur kontroversial atau pertentangan di dalamnya yang dapat menjadi *trigger* untuk munculnya konflik kognitif dan pengetahuan metakognitif siswa secara simultan. Dengan demikian, buku ini membahas mengenai: hakikat

MATEMATIKA MENALAR: MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
KONTROVERSIAL

pembelajaran matematika, hakikat model pembelajaran matematika, pentingnya mengembangkan model PBMK, landasan pengembangan model PBMK, karakteristik model PBMK, keterkaitan model PBMK dengan berpikir kritis, dan penerapan model PBMK.

Akhir kata, kami berharap buku model ini bermanfaat bagi pembelajaran matematika SMA/MA, dan semakin banyak siswa yang mulai menyenangi matematika dan merasakan manfaat belajar matematika.

Singaraja, Desember 2024
Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I HAKIKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA.....	1
1.1 Hakikat Pembelajaran Matematika SMA/MA.....	1
1.2 Tujuan Pembelajaran Matematika SMA/MA.....	4
1.3 Matematika Sebagai Aktivitas Imajinasi, Intuisi, dan Penemuan.....	7
1.4 Pembelajaran Matematika yang Menekankan Penalaran dan Pemecahan Masalah.....	9
 BAB II HAKIKAT MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA	13
2.1 Hakikat Model Pembelajaran	13
2.2 Perangkat Pendukung Model Pembelajaran	20
2.3 Teori Pendukung Pengembangan Model Pembelajaran Matematika	25
 BAB III PENTINGNYA MENGEMBANGKAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH KONTROVERSIAL (PBMK).....	34
3.1 Pentingnya Model PBMK untuk Meningkatkan Berpikir Kritis	35
3.2 Kebaharuan Model PBMK untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Matematis.....	54
 BAB IV LANDASAN PENGEMBANGAN MODEL PBMK	58
4.1 Landasan Filosofis	59
4.2 Landasan Yuridis	67
4.3 Landasan Teoritis	68
4.4 Landasan Prosedur Pembelajaran	69
 BAB V MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH KONTROVERSIAL (PBMK)	71
5.1 Sintaks Model Pembelajaran Berbasis Masalah Kontroversial.....	73
5.2 Prinsip Reaksi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Kontroversial.....	84

MATEMATIKA MENALAR: MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
KONTROVERSIAL

5.3	Sistem Sosial Model Pembelajaran Berbasis Masalah Kontroversial.....	86
5.4	Sistem Pendukung Model Pembelajaran Berbasis Masalah Kontroversial	87
5.5	Dampak Secara Langsung dan Tidak Langsung Model Pembelajaran Berbasis Masalah Kontroversial	88

BAB VI KARAKTERISTIK MODEL PBMK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

MATEMATIS	90
6.1 Model PBMK Menekankan pada Aktivitas Matematika Menalar	91
6.2 Masalah Matematika Kontroversial sebagai <i>Starting Point</i> dari Model PBMK.....	101
6.3 Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	115
6.4 Keterkaitan Model PBMK terhadap Berpikir Kritis Matematis	123

BAB VII MODUL AJAR DARI PEMBELAJARAN BERBASIS
MASALAH KONTROVERSIAL

7.1	Informasi Umum.....	147
7.2	Komponen Inti	150
7.3	Kegiatan Pembelajaran.....	151
7.4	Refleksi, Asesmen, Serta Remedial Dan Pengayaan	167
DAFTAR PUSTAKA.....		194

BAB I

HAKIKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Mata pelajaran matematika dapat berfungsi sebagai alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan sehingga menjadikan guru sadar akan perannya sebagai motivator dan pembimbing siswa dalam pembelajaran matematika di sekolah. Siswa akan memahami konsep matematika jika siswa tersebut dapat mengembangkan sendiri pemahamannya dengan berperan aktif dalam proses pembelajaran. Matematika dipandang sebagai aktivitas berpikir manusia (*human thinking activity*) yang selalu berkembang, sehingga sangat memerlukan imajinasi, intuisi, dan kreatifitas yang tinggi dalam aktivitas penemuan. Pembelajaran matematika di tingkat SMA terletak pada penataan nalar dan argumentasi, pemecahan masalah, serta pembentukan sikap dan keterampilan dalam penerapan matematika. Topik yang dibahas pada Bab I ini, yaitu: (1) hakikat pembelajaran matematika; (2) tujuan pembelajaran matematika SMA, (3) matematika sebagai aktivitas imajinasi, intuisi, dan penemuan; dan (4) pembelajaran matematika SMA yang menekankan penalaran dan pemecahan masalah.

1.1 Hakikat Pembelajaran Matematika SMA/MA

Matematika sekolah adalah matematika yang dibelajarkan di pendidikan dasar (SD dan SMP) dan pendidikan menengah (SMA dan SMK). Lebih lanjut, Ruseffendi (2016) menyatakan bahwa matematika dibelajarkan di sekolah karena matematika berguna dalam memecahkan persoalan kehidupan sehari-hari dan persoalan lain. Ketika guru memberikan masalah

matematika kepada siswa yang sederhana dan dirancang sedemikian rupa, akan membuat siswa dapat mengembangkan strategi dalam menyelesaikan masalah (Sudiarta, 2018). Dalam Permendikbud Nomor 59 tahun 2014 terdapat beberapa karakteristik matematika dalam proses pembelajaran yang berlangsung di sekolah, yaitu sebagai berikut.

- a. Objek yang dipelajari abstrak, yaitu sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia.
- b. Kebenaran berdasarkan logika, yaitu kebenaran dalam matematika adalah kebenaran secara logika bukan empiris. Kebenaran matematika tidak dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika atau biologi.
- c. Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu, yaitu penyajian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus.
- d. Ada keterkaitan antara materi yang satu dengan yang lainnya, yaitu materi yang akan dipelajari harus memenuhi atau menguasai materi sebelumnya.
- e. Menggunakan bahasa simbol, yaitu penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum.
- f. Diaplikasikan di bidang ilmu lain, maksudnya materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang ilmu lain.

Mata pelajaran matematika dapat berfungsi sebagai alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan sehingga menjadikan guru sadar akan perannya sebagai motivator dan pembimbing siswa dalam pembelajaran matematika di sekolah (Suherman *et al.*, 2001). Siswa akan memahami konsep matematika jika siswa tersebut dapat

mengembangkan sendiri pemahamannya dengan berperan aktif dalam proses pembelajaran (Parwati *et al.*, 2018). Konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep sederhana sampai pada konsep paling kompleks yang konsep-konsep tersebut saling berhubungan. Lebih lanjut, NCTM (2000) merekomendasikan empat prinsip pembelajaran matematika, yaitu: (1) matematika sebagai pemecahan masalah; (2) matematika sebagai penalaran; (3) matematika sebagai komunikasi; dan (4) matematika sebagai hubungan, pada setiap jenjang sekolah termasuk pembelajaran matematika di SMA.

Pembelajaran matematika pada tingkat SMA berbeda dengan tingkatan sebelumnya. Siswa pada tingkatan SMA rata-rata berada pada usia antara 15-19 tahun dan tergolong pada masa remaja madya. Berdasarkan tingkat perkembangan intelektual Piaget, siswa SMA berada pada tingkat formal, yaitu siswa dapat menggunakan operasi konkret untuk membentuk operasi yang lebih kompleks, merumuskan hipotesis, mengkombinasikan gagasan, proporsi yang mungkin, dan berpikir reflektif yaitu berpikir tentang berpikirnya yang termasuk kemampuan metakognisi (Parwati *et al.*, 2018; Sudiarta, 2019). Selanjutnya, Piaget juga menyatakan pada tahap formal, siswa mampu menyelesaikan masalah abstrak secara logis yang dipengaruhi oleh otak dalam memproses pemikiran.

Siswa SMA diharapkan dapat mengambil keputusan, menentukan strategi, menemukan konsep sendiri, mengaitkan antar konsep, menggunakan simbol dalam berpikir, dan mengkomunikasikan konsep yang diperolehnya saat pembelajaran berlangsung (Suryawan & Ratnaya, 2023). Oleh karena itu, hakikat dari pembelajaran matematika SMA merupakan proses interaksi antara guru dan siswa dalam memperoleh

pengetahuan matematika melalui berbagai kegiatan yang disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa melalui peristiwa memilih, menetapkan, dan mengembangkan metode untuk menghasilkan belajar matematika yang hendak dicapai pada tingkatan SMA.

1.2 Tujuan Pembelajaran Matematika SMA/MA

Pembelajaran matematika SMA berorientasi pada tercapainya tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan dalam kurikulum yang digunakan, untuk sekarang Kurikulum Merdeka. Tujuan yang dimaksud bukan penguasaan materi saja, tetapi proses untuk mengubah tingkah laku siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika yang akan dicapai. Berdasarkan NCTM (2000) tujuan pembelajaran matematika di sekolah, yaitu: (1) komunikasi matematika; (2) penalaran matematika; (3) pemecahan masalah; (4) koneksi matematika; dan (5) representasi matematika. Lebih lanjut, *The Mathematical Assosiation* menjabarkan tujuan pembelajaran matematika, yaitu sebagai berikut.

- a. Membaca dan memahami bagian-bagian matematika.
- b. Mengkomunikasikan secara jelas dan urut menggunakan media yang sesuai.
- c. Bekerja secara jelas dan logis menggunakan notasi dan bahasa yang cocok.
- d. Menggunakan metode yang sesuai untuk memanipulasi bilangan dan simbol.
- e. Mengoperasikan secara nyata dan imajiner.
- f. Mengaplikasikan urutan mengerjakan, memeriksa, memprediksi, menguji, menggeneralisasi, dan membuktikan.
- g. Mengkonstruksikan dan menguji model matematika dari situasi nyata Menganalisis masalah dan memilih teknik untuk menyelesaikan yang sesuai.

- h. Menggunakan keterampilan matematika dalam kehidupan sehari-hari.
- i. Menggunakan alat-alat secara mekanik.

Selanjutnya, khusus untuk tingkatan SMA dengan merujuk pada lampiran Permendikbud Nomor 59 tahun 2014, pembelajaran matematika SMA memiliki tujuan sebagai berikut.

- a. Dapat memahami konsep matematika, yaitu menjelaskan keterkaitan antar konsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
- b. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data.
- c. Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah.
- d. Mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- e. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.
- f. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, seperti taat azas, konsisten, menjunjung tinggi kesepakatan, toleran, menghargai pendapat orang lain, santun, demokrasi, ulet, tangguh, kreatif,

menghargai kesemestaan (konteks, lingkungan), tanggung jawab, adil, jujur, teliti, dan cermat.

- g. Melakukan kegiatan motorik menggunakan pengetahuan matematika.
- h. Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika (Kemendikbud, 2014).

Kebijakan terbaru pada Kurikulum Merdeka melalui Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Nomor 8 Tahun 2022 tentang capaian pembelajaran pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah pada kurikulum merdeka terdapat tujuan mata pelajaran matematika untuk membekali siswa agar dapat:

- 1) memahami materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis dan mengaplikasikannya secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah matematis (pemahaman matematis dan kecakapan prosedural);
- 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematis dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (penalaran dan pembuktian matematis);
- 3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematis, menyelesaikan model atau menafsirkan solusi yang diperoleh (pemecahan masalah matematis);
- 4) mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, serta menyajikan suatu situasi ke dalam simbol atau model matematis (komunikasi dan representasi matematis);

- 5) mengaitkan materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis pada suatu bidang kajian, lintas bidang kajian, lintas bidang ilmu, dan dengan kehidupan (koneksi matematis); dan
- 6) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap kreatif, sabar, mandiri, tekun, terbuka, tangguh, ulet, dan percaya diri dalam pemecahan masalah (disposisi matematis).

Berdasarkan deskripsi mengenai tujuan pembelajaran matematika di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan pembelajaran matematika SMA adalah agar siswa mampu: (1) memahami konsep matematika; (2) memecahkan masalah; (3) menggunakan penalaran matematika matematika; (4) mengkomunikasikan masalah secara sistematis; dan (5) memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai dalam matematika. Terlihat dengan jelas bahwa penekanan penalaran matematika dalam pembelajaran matematika sangat penting dikembangkan dan diintegrasikan, terlebih-lebih pada jenjang SMA.

1.3 Matematika Sebagai Aktivitas Imajinasi, Intuisi, dan Penemuan

Merujuk pada hakikat dan tujuan pembelajaran matematika di SMA, hendaknya memandang matematika bukan sebagai *finished knowledge* namun sebagai penciptaan dan penemuan manusia yang terus dikembangkan. Lebih lanjut, NCTM (2000) merekomendasikan bahwa kurikulum matematika harus memberikan tempat yang memadai dalam pengembangan kegiatan siswa dalam menyelidiki hubungan dan

keterkaitan antara bermacam-macam pokok bahasan dalam matematika, serta aplikasinya dalam bidang lain. Matematika dipandang sebagai aktivitas berpikir manusia (*human thinking activity*) yang selalu berkembang, sehingga sangat memerlukan imajinasi, intuisi, dan kreatifitas yang tinggi dalam aktivitas penemuan (Sudiarta, 2018). Berdasarkan uraian tersebut, NCTM (2000) kembali menekankan bahwa pembelajaran matematika harus memberi ruang seluas-luasnya pada proses penalaran (*mathematics as reasoning*) sehingga peserta didik dapat: (a) mengenali dan menerapkan berbagai bentuk penalaran deduktif dan induktif secara bermakna; (b) memahami dan menerapkan proses penalaran dengan penekanan-penekanan khusus seperti penalaran ruang dan tempat (*spatial reasoning*) dan penalaran dengan perbandingan maupun grafik, diagram, tabel, dan sebagainya; (c) membangun dan mengevaluasi prediksi matematika dan argumen-argumennya; dan (d) memvalidasi proses dan alur berpikir sendiri; dan (e) menghargai manfaat dan kekuatan penalaran sebagai bagian dari kekuatan matematika. Lebih lanjut, Ebbutt dan Straker (dalam Sudiarta, 2018) menekankan implikasi dari pandangan ini terhadap pembelajaran matematika di SMA, yaitu: (a) mendorong inisiatif dan memberikan kesempatan berpikir berbeda, (b) mendorong rasa ingin tahu, keinginan bertanya, kemampuan menyanggah, dan kemampuan memperkirakan; (c) menghargai penemuan yang diluar perkiraan sebagai hal bermanfaat daripada menganggapnya sebagai kesalahan; (d) mendorong siswa menemukan struktur dan desain matematika; (e) mendorong siswa menghargai penemuan siswa yang lainnya; (f) mendorong siswa berpikir reflektif; dan (g) tidak menyarankan hanya menggunakan satu metode saja. Dengan demikian, karena pembelajaran matematika dipandang sebagai aktivitas yang memerlukan imajinasi,

intuisi, dan penemuan, maka penekanan pada penalaran menjadi hal yang strategis dalam pembelajaran matematika di jenjang SMA.

1.4 Pembelajaran Matematika yang Menekankan Penalaran dan Pemecahan Masalah

Pembelajaran matematika bagi siswa merupakan pembentukan pola pikir dalam pemahaman suatu pengertian maupun dalam penalaran suatu hubungan di antara pengertian-pengertian itu. Dalam pembelajaran matematika, siswa dibiasakan untuk memperoleh pemahaman melalui pengalaman tentang sifat-sifat yang dimiliki dan yang tidak dimiliki dari sekumpulan objek (abstraksi). Siswa diberi pengalaman menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan informasi misalnya melalui persamaan-persamaan, atau tabel-tabel dalam model-model matematika yang merupakan penyederhanaan dari soal-soal cerita atau soal-soal uraian matematika lainnya (Russefendi, 2016).

Pembelajaran matematika pada saat ini menerapkan pembelajaran berbasis kompetensi, Parwati *et.al* (2018) menyatakan bahwa pembelajaran matematika berbasis kompetensi menekankan pada kemampuan yang akan dimiliki oleh lulusannya nanti, sehingga kurikulum merupakan penjabaran dari standar kompetensi yang menjadi kemampuan dasar. Standar kompetensi merupakan kemampuan yang dapat dilakukan dalam pembelajaran matematika, sedangkan kemampuan dasar merupakan kemampuan minimal dalam mata pelajaran matematika yang harus dimiliki oleh siswa. Permasalahan pokok dalam pembelajaran matematika berkaitan dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Dari uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan pembentukan pemahaman dan

pola pikir yang logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerjasama (Sudiarta, 2018; Sudiarta, 2019). Dalam pembelajaran matematika, siswa dan guru memiliki peranan masing-masing dalam melaksanakan tanggung jawabnya. Oleh karena itu, penting adanya pembelajaran matematika guna meningkatkan kemampuan yang dimiliki siswa, khususnya dalam meningkatkan berpikir kritis atau keterampilan HOTS lainnya yang menjadi tuntutan di era sekarang ini.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, semua aktivitas pembelajaran matematika di tingkat SMA seharusnya ditujukan demi kepentingan siswa dengan berpihak pada karakteristik siswa SMA. Seluruh aktivitas dalam pembelajaran harus dipikirkan dan direncanakan demi tercapainya proses pembelajaran yang bermakna (Gazali, 2016). Dengan demikian, guru hendaknya mengetahui kebutuhan dan kepentingan siswanya dalam belajar matematika. Mengingat peranan guru sebagai pembimbing, fasilitator, mediator, dan negosiator maka guru hendaknya memperhatikan metode pembelajaran yang sesuai dengan jiwa dan pribadi siswa SMA yang menekankan pada proses bernalar (Muslimin & Sunardi, 2019). Cara berpikir dalam pembelajaran matematika, tidak menghendaki siswa untuk menghafalkan rumus tanpa adanya pengertian, namun yang dikehendaki adalah mengerti dengan alasan-alasan yang logis dan menggunakan penalarannya apalagi untuk siswa SMA. Hal itu sesuai dengan tindakan cara berpikir rasional, yaitu menyelidiki kemungkinan-kemungkinannya, mencari jalan dan mencobanya, kembali jika menemukan jalan buntu dalam pendekatannya serta mencoba yang lain. Dengan adanya pembaharuan materi maupun pembelajaran matematika, adapun kelemahan-kelemahan yang lampau diharapkan dapat diatasi dengan alternatif-alternatif sebagai berikut.

MATEMATIKA MENALAR: MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH KONTROVERSIAL

- a. Mengusahakan agar pembelajaran matematika benar-benar mencerminkan perkembangan matematika dewasa ini. Selain itu, dapat juga menunjang pemakaian praktis dalam kehidupan sehari-hari, di samping merupakan dasar untuk mempelajari matematika yang lebih lanjut (Gazali, 2016).
- b. Matematika yang dibelajarkan di sekolah baik materi maupun metode pembelajarannya harus disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa dan diperlukan adanya kontinuitas (Parwati *et al.*, 2018).
- c. Mengusahakan agar metode pembelajaran sesuai dengan perkembangan jiwa siswa dengan menitikberatkan penanaman pengertian, penalaran, dan cara membelajarkannya dengan menggunakan metode yang menarik. Metode yang menarik akan membuat anak didik aktif, kreatif, dan menimbulkan rasa senang dalam mempelajari matematika (Muslimin & Sunardi, 2019).
- d. Aktivitas pembelajaran matematika dititikberatkan pada siswa. Anak didik dalam menyelesaikan masalah menggunakan teknik penalaran dan *problem solving*. Guru menggunakan hendaknya metode induktif dalam menyampaikan materi, sehingga akan membawa anak didik aktif berpikir, memecahkan masalah, dan tidak hanya menjadi pendengar (Sudiarta, 2019).

Sebenarnya pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka selama ini sudah banyak berupaya untuk menggunakan logika dan daya nalar yang bertujuan untuk mengambil keputusan, namun belum difasilitasi dengan optimal dalam penerapan model pembelajaran

yang tepat. Guru hendaknya memilih dan menggunakan model pembelajaran yang bertumpu pada interaksi antar unsur pembelajaran dan keterlibatan seluruh daya nalar siswa, khususnya untuk pembelajaran matematika di jenjang SMA. Berdasarkan paparan tentang konsep pembelajaran matematika di SMA tersebut, model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini sejalan dengan pemaknaan dan penekanan bahwa pembelajaran matematika di tingkat SMA terletak pada penataan nalar dan argumentasi, pemecahan masalah, serta pembentukan sikap dan keterampilan dalam penerapan matematika.

BAB II

HAKIKAT MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Dalam melaksanakan proses pembelajaran, berbagai permasalahan mungkin saja akan dijumpai oleh guru. Masalah-masalah yang mungkin muncul perlu diantisipasi, salah satunya dengan mengembangkan suatu model pembelajaran yang membantu guru di dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran adalah suatu kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisir pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran dan memiliki fungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran. Joyce dan Well menyatakan bahwa model pembelajaran hendaknya memiliki lima unsur utama, yaitu: (1) sintaks, (2) prinsip reaksi, (3) sistem sosial, (4) sistem pendukung, dan (5) dampak instruksional dan dampak pengiring. Perangkat pembelajaran disusun sebagai pendukung kelengkapan model pembelajaran yang dikembangkan. Adapun topik yang dibahas pada Bab II ini, yaitu: (1) hakikat model pembelajaran; (2) perangkat pendukung model pembelajaran; dan (3) teori dasar pendukung pengembangan model pembelajaran matematika.

2.1 Hakikat Model Pembelajaran

Model merupakan unsur yang sangat penting dalam mengelola proses pembelajaran, dimana model merupakan suatu deskripsi naratif untuk menggambarkan prosedur dalam mencapai tujuan yang spesifik (Parwati *et.al*, 2018). Prosedur tersebut dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan dan kegagalan dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Model merupakan representasi

suatu sistem yang dipandang dapat mewakili sistem yang sesungguhnya. Dengan demikian, model dapat dimaknai sebagai suatu desain yang menggambarkan suatu sistem dalam bentuk tahapan melalui langkah-langkah spesifik dan dapat digunakan mengukur keberhasilan atau kegagalan untuk tujuan mengembangkan keputusan secara valid. Lebih lanjut, di dalam praktik pendidikan dikenal istilah model pembelajaran, dimana sampai saat ini belum ada definisi baku tentang model pembelajaran. Dalam melaksanakan proses pembelajaran, berbagai permasalahan mungkin saja akan dijumpai oleh guru. Masalah-masalah yang mungkin muncul perlu diantisipasi, salah satunya dengan mengembangkan suatu model pembelajaran yang akan membantu guru di dalam proses pembelajaran. Menurut Arends (2012) menjelaskan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan suatu pembelajaran di dalam kelas.

Berbagai literatur menyebutkan model pembelajaran sama dengan metode pembelajaran, dan bahkan istilah model, pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran sering digunakan secara bergantian walaupun pada dasarnya istilah tersebut memiliki perbedaan satu dengan yang lain. Pendekatan pembelajaran adalah suatu jalan, cara, atau kebijaksanaan yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam pencapaian tujuan pembelajaran dilihat dari sudut bagaimana proses pembelajaran atau materi pembelajaran itu, umum atau khusus. Sedangkan strategi pembelajaran merupakan pola umum rentetan kegiatan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu (Sanjaya, 2014). Dikatakan pola umum sebab suatu strategi pada haikatnya belum mengarah kepada hal-hal yang bersifat praktis, melainkan masih berupa rencana atau gambaran secara menyeluruh. Lebih lanjut, metode pembelajaran

adalah cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana pembelajaran yang telah dirancang dalam kegiatan nyata agar tujuan yang dirancang dapat tercapai secara optimal. Metode adalah suatu cara kerja yang sistematis dan umum, seperti cara kerja ilmu pengetahuan. Selanjutnya metode pembelajaran dijabarkan ke dalam teknik dan gaya pembelajaran. Teknik pembelajaran sangatlah dipengaruhi oleh metode pembelajaran yang diterapkan oleh seorang pendidik. Dalam penerapannya, teknik pembelajaran di dalam suatu kelas sangatlah susah diterapkan hanya satu teknik pembelajaran saja, hal ini disebabkan karena perbedaan pola pikir dan daya serap siswa terhadap materi pembelajaran (Parwati *et al.*, 2018).

Teknik pembelajaran seringkali disamakan dengan metode pembelajaran. Teknik pembelajaran merupakan cara yang dilakukan seorang guru dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik dalam proses pembelajaran ke arah tujuan yang ingin dicapai. Metode pembelajaran, didefinisikan sebagai cara yang digunakan untuk mengimplementasikan strategi pembelajaran dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Metode pembelajaran lebih bersifat *procedural*, yaitu berisi tahapan tertentu, sedangkan strategi pembelajaran harus mengandung penjelasan tentang metode dan teknik yang digunakan selama proses pembelajaran berlangsung. Strategi pembelajaran mengandung arti yang lebih luas dari metode dan teknik pembelajaran. Dengan kata lain, metode dan teknik pembelajaran merupakan bagian dari strategi pembelajaran. Apabila antara pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran sudah terangkai menjadi satu kesatuan yang utuh maka terbentuklah apa yang disebut dengan model pembelajaran (Sudiarta, 2019). Jadi, model pembelajaran merupakan bentuk

pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran. Dengan demikian dapat dilihat adanya hubungan antara pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran yang dapat digambarkan sebagai suatu kesatuan sistem yang disebut model pembelajaran (Parwati et al., 2018).

Pandangan lain menyatakan bahwa model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan belajar dan pengelolaan kelas (Suyono & Haryanto, 2015). Namun, sudah banyak ahli mencoba memberikan definisi terkait model pembelajaran. Menurut Joyce & Well (2013), model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membangun kurikulum, merancang bahan pembelajaran yang diperlukan serta untuk memandu pembelajaran di dalam kelas atau pada situasi pembelajaran yang lain. Lebih lanjut, dikatakan bahwa fungsi model pembelajaran adalah sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran. Sementara itu, Arends (2012) mendefinisikan model pembelajaran sebagai suatu pendekatan khusus dalam pembelajaran yang meliputi tujuan, sintaks, lingkungan, dan pengelolaan kelasnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu rencana pembelajaran yang disusun secara sistematis dengan urutan langkah-langkah yang mudah diikuti para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam upaya mengelola kelas yang efektif untuk mencapai tujuan belajar.

Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap, dan kegiatan pembelajaran, lingkungan belajar, dan pengolahan kelas. Lebih lanjut, Joyce & Weil (2013) menjelaskan bahwa model pembelajaran adalah suatu kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisir pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran dan memiliki fungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran. Merujuk pada pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu kerangka atau rancangan yang menggambarkan proses pembelajaran yang terjadi di dalam suatu kelas, untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang memiliki fungsi sebagai pedoman bagi pendidik dalam menjalankan proses pembelajaran (Parwati *et al.*, 2018). Dalam penelitian ini, penulis menjadikan definisi dari Joyce & Weil (2016) ini sebagai pijakan dalam mengembangkan model pembelajaran yang inovatif sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Setiap model pembelajaran memiliki karakteristik tertentu sesuai dengan tujuan pengembangan model pembelajaran tersebut oleh pengembangnya. Namun, terdapat acuan umum yang dapat digunakan sebagai syarat suatu model pembelajaran. Lebih lanjut, Suyono & Haryanto (2015) menyatakan bahwa setiap model pembelajaran terdiri atas: (1) rasional, (2) langkah-langkah, (3) deskripsi tentang sistem pendukung yang relevan, dan (4) suatu metode untuk menilai kemampuan siswa. Sementara itu, menurut Arends (2012) model pembelajaran harus menggambarkan empat hal pokok, yaitu: (1) teori rasional yang koheren, (2) luaran pembelajaran yang dicapai, (3) memerlukan perilaku guru tertentu, dan (4) memerlukan struktur kelas tertentu. Selanjutnya, Joyce *et al.* (2016) menyatakan terdapat

delapan karakteristik umum suatu model pembelajaran, yaitu: (1) membantu peran siswa sebagai pembelajar; (2) orientasi konstruktif; (3) *scaffolding* proses pembelajaran; (4) asesmen dan penyesuaian formatif; (5) keterampilan abad ke-21; (6) melek budaya dan kesadaran global; (7) keterampilan kolaboratif dan kooperatif, dan (8) kreativitas.

Beberapa ahli di atas memberikan pandangannya berkaitan dengan unsur-unsur suatu model pembelajaran, namun sebenarnya semua pendapat memiliki muara yang sama. Dalam penelitian ini, penulis akan merujuk pendapat dari Joyce dan Well (2013) yang menyatakan bahwa model pembelajaran hendaknya memiliki lima unsur utama, yaitu: (1) sintaks, (2) prinsip reaksi, (3) sistem sosial, (4) sistem pendukung, dan (5) dampak instruksional dan dampak pengiring. Kelima unsur utama model pembelajaran tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1) Sintaks

Sintaks adalah urutan langkah-langkah pembelajaran yang menunjuk pada fase/tahapan yang harus dilakukan oleh guru jika menerapkan model pembelajaran tertentu. Sintaks merupakan suatu deskripsi dari proses dan struktur kegiatan pembelajaran oleh guru dan kegiatan belajar siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2) Prinsip Reaksi

Prinsip reaksi menunjukkan kepada guru cara menghargai atau menilai peserta didik dan menanggapi respons peserta didik. Prinsip reaksi berkaitan dengan pola kegiatan yang menggambarkan cara guru melihat dan memperlakukan siswanya. Prinsip reaksi ini memberikan gambaran cara guru menggunakan aturan permainan yang berlaku pada setiap model pembelajaran.

3) Sistem Sosial

Sistem sosial mengindikasikan peranan guru dan siswa, hubungannya dalam pembelajaran dan norma-norma dari perilaku antar pribadi. Sistem sosial adalah pola hubungan guru dengan siswa pada saat terjadinya proses pembelajaran.

4) Sistem Pendukung

Sistem pendukung berkaitan dengan segala sarana dan prasarana, alat, dan bahan yang diperlukan untuk menunjang terlaksananya proses pembelajaran secara optimal.

5) Dampak Instruksional dan Dampak Pengiring

Dampak instruksional adalah dampak langsung dari proses pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan model pembelajaran tertentu pada materi tertentu pula. Dampak langsung tersebut berupa hasil belajar yang dicapai peserta didik sesuai dengan tujuan pembelajaran. Misalnya, dampak langsung adalah perolehan hasil belajar mata pelajaran matematika. Sedangkan dampak pengiring adalah hasil belajar sampingan yang dicapai sebagai akibat dari penggunaan model pembelajaran tertentu. Misalnya, nilai-nilai karakter seperti: kemampuan saling menghargai, bekerjasama, kepercayaan diri, dan lain-lain.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa syarat suatu model pembelajaran, yaitu: (1) memiliki teori rasional, (2) luaran pembelajaran, (3) tujuan pembelajaran, (4) sintaks, (5) sistem sosial, (6) prinsip reaksi, (7) dampak pembelajaran, dan (8) dampak pengiring. Namun, dalam penelitian pengembangan ini, mengacu pada model pembelajaran menurut Joyce dan Weill (2013) yang terdiri dari lima unsur dasar, yaitu: sintaks, prinsip reaksi, sistem sosial, sistem pendukung, dan dampak instruksional serta dampak pengiring.

Melalui model pembelajaran, guru memiliki pedoman yang jelas, apa yang harus dilakukan, bagaimana cara melakukannya, dan mengapa melakukan demikian (Parwati *et al.*, 2018). Dengan berpegang pada model yang diterapkan, tujuan pembelajaran dapat dicapai lebih efektif. Mengingat begitu pentingnya model pembelajaran dalam mengelola pembelajaran, maka penting bagi seorang pendidik memiliki wawasan yang cukup tentang model-model pembelajaran yang inovatif. Penerapan model pembelajaran inovatif merupakan salah satu kreativitas guru di dalam mengemas pembelajaran (Sudiarta, 2019). Guru yang kreatif akan dapat menciptakan kondisi yang kondusif dalam pembelajarannya. Kondisi kondusif sangat penting diciptakan dalam pembelajaran, agar siswa merasa nyaman belajar. Siswa yang belajar dalam kondisi nyaman dan tidak merasa tertekan, maka potensi yang dimilikinya dapat berkembang dengan baik (Suryawan *et al.*, 2023a). Oleh karena itu, kewajiban guru adalah bagaimana memfasilitasi siswa agar mereka dapat belajar dengan kondisi yang tidak tertekan. Model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan salah satu model pembelajaran matematika inovatif khususnya untuk siswa SMA sebagai upaya untuk membantu guru dalam memberikan pilihan model yang mampu membuat kondisi siswa nyaman dan tidak tertekan dalam belajar matematika.

2.2 Perangkat Pendukung Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan suatu kerangka atau rancangan yang menggambarkan proses pembelajaran yang terjadi di dalam suatu kelas, untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang memiliki fungsi sebagai pedoman bagi pendidik dalam menjalankan proses pembelajaran (Parwati *et al.*, 2018). Tentu dalam praksis

model pembelajaran tersebut membutuhkan perangkat pendukung pembelajarannya. Perangkat pembelajaran disusun sebagai pendukung kelengkapan model pembelajaran yang dikembangkan. Perangkat pembelajaran dapat berupa bahan ajar, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) atau Modul Ajar (pada Kurikulum Merdeka), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

1. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu fasilitas belajar yang dapat disediakan oleh pendidik dalam memandu pembelajaran. Bahan ajar merupakan bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Bahan ajar mempunyai struktur dan urutan yang sistematis, menjelaskan rujukan instruksional yang akan dicapai, memotivasi siswa untuk belajar, mengantisipasi kesukaran belajar siswa dalam bentuk penyediaan bimbingan bagi siswa untuk mempelajari bahan ajar tersebut, memberikan latihan yang banyak bagi siswa, menyediakan rangkuman, dan secara umum berorientasi kepada siswa secara individual (Parwati *et al.*, 2018).

Bahan ajar umumnya bersifat "mandiri", artinya dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri karena sistematis dan lengkap. Penyusunan bahan ajar dapat disediakan oleh guru melalui beragam cara dari yang termurah sampai yang termahal, dari yang sederhana sampai yang tercanggih. Secara umum, ada tiga cara yang dapat ditempuh oleh guru dalam menyusun bahan ajar, yaitu: (1) menulis sendiri (*starting from scratch*), (2) pengemasan kembali informasi (*information repackaging* atau *text transformation*), dan (3) penataan informasi (*compilation* atau *wrap around text*) (Tegeh, 2010).