

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Model Pembelajaran

Model pembelajaran sangat erat kaitannya dengan gaya mengajar guru dan gaya belajar siswa. Melalui model pembelajaran, guru dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan, kemampuan, cara berpikir, dan cara menyatakan ide-ide mereka. Seringkali, guru menghadapi berbagai masalah saat belajar. Model pembelajaran yang dipandang dapat membantu guru dalam belajar. Walaupun model itu sendiri tidak sesuai dengan dunia nyata, itu dimaksudkan untuk mewakili realitas sesungguhnya. Model pembelajaran digunakan sebagai garis besar untuk mengatur pembelajaran kelompok dan tutorial. (Mirdad & Pd, 2020). Sedangkan Trianto mengemukakan bahwa : “Pola yang digunakan untuk mengatur pembelajaran di kelas atau tutorial dikenal sebagai model pembelajaran.”

Model pembelajaran menurut (Najikh et al., 2024) memiliki 4 ciri khusus yaitu :

- 1) Rasional teoretik logis yang dibuat oleh pembuat atau penyusunnya.
- 2) Landasan pemikiran tentang apa atau bagaimana siswa belajar.
- 3) Tingkah laku belajar yang dibutuhkan untuk melaksanakan model tersebut dengan berhasil.
- 4) Lingkungan belajar yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Dengan mempertimbangkan ciri dari model pembelajaran di atas, dapat disimpulkan bahwa guru harus menentukan model pembelajaran yang akan digunakan sebelum memulai mengajar. Dengan menggunakan model pembelajaran ini, guru dapat mengatur proses pembelajaran sesuai dengan pola, tujuan, tingkah laku, lingkungan, dan hasil belajar yang direncanakan. Oleh karena itu, pembelajaran akan berlangsung secara efektif dan sesuai dengan mata pelajaran.

2.1.2 Teori Belajar Yang Mendukung Model *Problem Based Learning*

Teori seperti Jhon Dewey, Bruner, Piaget, dan Vigotsky adalah beberapa teori yang mendukung model pembelajaran berbasis masalah (PBL).

a. Teori Dewey

John Dewey melihat sekolah sebagai cerminan dari masyarakat secara keseluruhan dan menganggap ruang kelas sebagai tempat percobaan di mana orang dapat belajar dan mengatasi masalah-masalah nyata. Teorinya mendorong guru untuk mengajak siswa berpartisipasi dalam proyek yang berfokus pada pemecahan masalah serta membantu mereka mempelajari isu-isu sosial dan nilai penting dari intelektualitas. Pembelajaran memiliki tujuan atau berfokus pada masalah, memotivasi siswa guna memahami proses pembelajaran secara mendetail, jelas, dan relevan dengan filosofi pendidikan modern. (Ardianti et al., 2021) Menurut teori belajar Dewey, struktur kognitif terdiri dari pengalaman dan pengetahuan yang ada di dalam setiap orang, yang berarti bahwa setiap siswa memiliki faktor kognitif yang berlandaskan pada pengetahuan dan pengalaman pribadi mereka. Pengalaman dan minat siswa menentukan belajar, yang memungkinkan mereka untuk meningkatkan makna dan memiliki kemampuan untuk mengarahkan pengalaman mereka.

b. Teori Piaget dan Vygotsky dalam teori konstruktivisme

Teori konstruktivisme, yang berakar dari teori kognitif Piaget, dikembangkan oleh Vygotsky dan Piaget. Menurut konstruktivisme kognitif, Siswa berpartisipasi secara aktif dalam proses memperoleh dan mengembangkan pengetahuan dirinya sendiri. Mereka berpendapat bahwa pendidikan yang efektif melibatkan siswa dalam situasi di mana mereka dapat melakukan eksperimen sendiri, mencoba memanipulasi simbol dan tanda, mengajukan pertanyaan dan menemukan jawabannya sendiri, serta membandingkan hasil mereka dengan hasil siswa lain.

c. Teori Brunner

Menurut Brunner, pembelajaran menekankan proses inkuiri dan penalaran induktif. Tujuan pembelajaran penemuan adalah untuk menghasilkan hasil atau penemuan oleh siswa. Program ini menekankan penalaran induktif dan penyelidikan bersama dengan karakteristik metode ilmiah dan penyelesaian masalah. Dengan mengimplementasikan pembelajaran berbasis masalah, guru dapat menekankan keterlibatan aktif siswa, orientasi induktif daripada deduktif, dan penemuan atau konstruksi siswa dari apa yang mereka ketahui. Dengan menggunakan presentasi atau intruksi secara langsung, guru dapat memberi siswa perspektif tentang dunia. Selain itu, Pembelajaran berbasis masalah memungkinkan guru membantu siswa dalam

mengembangkan konsep dan teori mereka sendiri. (Ardianti et al., 2021). Metode penemuan, menurut teori belajar Jerome Bruner, memungkinkan siswa menemukan kembali daripada menemukan sesuatu yang benar-benar baru. Penemuan pengetahuan yang dilakukan secara aktif oleh siswa dapat menghasilkan hasil yang sangat baik, sehingga sangat sesuai dengan pembelajaran penemuan. Siswa berusaha menyelesaikan *problem* dengan menggunakan pemikirannya sendiri dan mendapatkan hasil yang bermanfaat.

Ketiga teori di atas mendukung model pembelajaran berbasis masalah (PBL) karena menekankan bahwa siswa harus memperoleh pengetahuan sendiri melalui pencarian informasi untuk memecahkan masalah yang relevan dengan pelajaran mereka.

2.1.3 Model Problem Based Learning

Model *problem based learning*, juga dikenal sebagai pembelajaran berbasis masalah, mempergunakan masalah yang kontekstual sebagai sumber belajar, memberikan siswa kemampuan guna memecahkan masalah dan menemukan solusinya. (Rifki & Yulianti, 2022) mengemukakan pendekatan pendidikan yang berpusat pada siswa dan berfokus pada memberikan masalah kepada siswa untuk membantu mereka memperoleh pengetahuan. PBL digunakan untuk masalah yang tidak jelas atau belum terselesaikan. Diharapkan siswa dapat mempelajari lebih lanjut tentang masalah yang belum diselesaikan agar mereka dapat menemukan solusinya. Rusman menggambarkan pembelajaran berbasis masalah sebagai pembelajaran di mana siswa menggunakan berbagai kecerdasan mereka untuk menyelesaikan masalah dalam konteks dunia nyata. (Huda & Khotimah, 2023) PBL dirancang untuk membantu kemampuan intelektual siswa, termasuk kemampuan pemikiran dan pemecahan masalah. (Dewi, 2022)

Karakteristik PBL menurut Tan dan Amir adalah sebagai berikut (Ramadhani et al., 2024) : 1) Menggunakan permasalahan di awal pembelajaran. 2) Masalah yang digunakan merupakan masalah yang ada pada kehidupan sehari-hari. 3) Masalah biasanya dibuat dari sudut pandang yang berbeda-beda. Solusinya mengharuskan siswa mengambil ilmu dari pembelajaran sebelumnya. 4) Peserta didik menghadapi tantangan saat belajar di bidang pembelajaran baru. 5) Memanfaatkan berbagai sumber belajar daripada satu sumber. 6) Pembelajarannya kooperatif, komunikatif, dan

kolaboratif. Pelajar melakukan presentasi, bekerja dalam kelompok, berinteraksi, dan saling mengajar.

Ni'mah (Fitria, 2022) mengemukakan bahwa tujuan *problem based learning* adalah sebagai berikut :

1. Keterampilan mengkomunikasikan Bahasa matematika melalui pemecahan masalah. Fokus PBL ini adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.
2. Mencontoh peran orang dewasa. PBL menggabungkan pendidikan formal dan aktivitas mental yang lebih nyata yang dilakukan selain dari sekolah.
3. Belajar secara mandiri (*self-directed learning*). Ini adalah pendekatan pembelajaran melalui masalah dengan fokus pada siswa. Dengan bimbingan guru, siswa diharuskan untuk menetapkan sendiri apa yang harus mereka pelajari dan dari mana mereka dapat mendapatkan informasi tersebut. Pembelajaran berorientasi diri (PBL) bertujuan untuk mengembangkan pembelajaran yang *self-directed*. Siswa memperoleh kemampuan untuk mengatur dan mengontrol proses pembelajaran mereka sendiri dengan bertanggung jawab atas penelitian mereka sendiri.
4. Mendapatkan Konten. Selain itu, tujuan PBL adalah menguasai konten. PBL kuat lebih lama dan dikirim dengan sangat baik, menurut penelitian.

Tahapan Pembelajaran *Problem Based Learning* menurut (Hotimah, 2020) adalah sebagai berikut :

1. Pada tahap pertama, mengorientasikan peserta didik pada suatu masalah. Guru menunjukkan tujuan pembelajaran, memberikan penjelasan tentang logistik yang diperlukan, dan mendorong siswa untuk mengambil bagian dalam kegiatan pemecahan masalah yang dipilih.
2. Pada tahap kedua, yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti. Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas belajar yang terkait dengan masalah tersebut.
3. Pada tahap ketiga, yaitu membantu investigasi peserta didik secara mandiri maupun kelompok. Guru mendorong siswa untuk melakukan eksperimen, mencari informasi, dan memecahkan masalah.

4. Pada tahap keempat, yaitu mengkomunikasikan temuan dan mengembangkannya. Pendidik membantu siswa menentukan dan mengatur tugas belajar yang terkait dengan masalah tersebut.
5. Pada tahap kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Guru membantu siswa memikirkan atau menilai penelitian mereka dan prosedur yang mereka gunakan.

Kelebihan model *Problem Based Learning* menurut Aris shoimin dalam (Anisa et al., 2023) diantaranya:

1. Siswa dilatih untuk menyelesaikan masalah dalam konteks nyata.
2. Kegiatan belajar membantu siswa mengembangkan pengetahuan mereka sendiri.
3. Pembelajaran yang berfokus pada masalah membuat siswa tidak perlu mempelajari materi yang tidak relevan, sehingga mengurangi beban menghafal atau menyimpan data.
4. Kerja kelompok memungkinkan siswa melakukan kegiatan ilmiah.
5. Siswa memiliki kemampuan untuk berkomunikasi secara ilmiah dalam diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka.

Selain itu, pembelajaran berbasis masalah memiliki kelemahan ketika diterapkan, yang membuatnya sulit bagi guru untuk membedakannya. (Agusdianita et al., 2023) PBL mempunyai kelemahan, diantaranya sebagai berikut:

- 1) PBL tidak dapat diterapkan pada semua mata pelajaran karena beberapa guru perlu secara aktif menyampaikan materi. PBL lebih sesuai untuk pembelajaran yang membutuhkan keterampilan pemecahan masalah.
- 2) Selain itu, pembagian tugas akan menjadi sulit dalam kelas dengan banyak siswa yang memiliki beragam latar belakang.

Untuk mengatasi masalah di atas, guru dapat menggunakan pendekatan seperti pembagian tugas berbasis keterampilan, memberikan pelatihan tentang pembagian tugas yang efektif, dan secara aktif mengawasi kelompok siswa untuk memastikan bahwa setiap siswa dapat memberikan kontribusi sesuai dengan kemampuan mereka.

2.1.4 Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and mathematic* (STEM)

NSF (*National Science Foundation*) Amerika Serikat mendirikan STEM pada tahun 1990. *Science* adalah bidang ilmu yang mempelajari bagaimana hal-hal terjadi

dan bagaimana mereka diterapkan. *Technology* membuat data dan semua kebutuhan manusia lebih mudah diakses. *Engineering* merupakan cara untuk menggunakan teknologi untuk menyelesaikan masalah, dan *mathematic* adalah konsep perhitungan yang digunakan untuk mendefinisikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. STEM adalah pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan empat bidang: Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika. Pendidikan STEM berfokus pada masalah-masalah yang muncul di dunia nyata dan di tempat kerja. Pembelajaran STEM menggunakan pendekatan antar ilmu dan menerapkan pembelajaran aktif berbasis masalah. Diharapkan pendekatan STEM dapat menghasilkan pembelajaran yang bermanfaat bagi siswa dengan mengintegrasikan pengetahuan, gagasan, dan keterampilan secara sistematis. Dalam era globalisasi saat ini, diharapkan pembelajaran STEM memberi peserta didik kemampuan untuk mengembangkan keterampilan dan keahlian. Selain itu, mereka diharapkan dapat berkontribusi pada masyarakat dengan menerapkan dan mengembangkan gagasan yang relevan untuk memecahkan masalah yang terkait dengan bidang ilmu dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat empat aspek teori STEM menurut (Dwita & Susanah, 2020):

a. *Science*

Proses mencari tahu yang melibatkan pengamatan fenomena alam untuk menjelaskan gejala alam secara objektif disebut sains. Beberapa ciri pendekatan STEM termasuk (1) mengamati masalah, (2) mengajukan pertanyaan, (3) mengumpulkan informasi, (4) menalar, dan (5) menyampaikan atau mengkomunikasikan hasil pengamatan.

b. *Technology*

Teknologi digunakan oleh manusia untuk mempermudah penyelesaian masalah sehari-hari; salah satu karakteristik pendekatan STEM adalah pemanfaatan teknologi seperti internet dalam pembelajaran. Baik guru maupun siswa dapat menggunakan teknologi ini untuk membantu siswa dalam memecahkan masalah.

c. *Engineering*

Engineering adalah keahlian yang digunakan untuk mendesain sebuah metode untuk menyelesaikan masalah. Salah satu karakteristik pendekatan STEM adalah melibatkan peserta didik dalam merancang dan mendesain solusi atau karya; kegiatan

ini dapat menumbuhkan gagasan dan mengasah keterampilan peserta didik dalam membuat konsep karya yang sesuai dengan masalah.

d. *Mathematic*

Matematika adalah bidang yang mempelajari bagaimana pola dan hubungannya digunakan sebagai bahasa dalam menyelesaikan masalah dan berkomunikasi informasi, teknologi, dan teknik. Pendekatan STEM memiliki beberapa aspek matematika: (1) matematika digunakan sebagai bahasa untuk pengetahuan, teknologi, dan teknik; perhitungan dan pengelolaan data yang berkaitan dengan penyelesaian masalah (2) menggunakan topik atau subtopik matematika tertentu untuk menyelesaikan masalah yang dapat melatih peserta didik untuk menganalisis dan menentukan topik atau subtopik matematika yang mandiri.

(Usboko et al., 2021) menjelaskan bahwa Pembelajaran STEM perlu menekankan beberapa aspek dalam proses pembelajaran diantaranya:

- a. Mengajukan pertanyaan (sains) dan mendefinisikan masalah (*engineering*)
- b. Membuat dan menggunakan model.
- c. Merencanakan dan menjalankan penelitian.
- d. Menganalisis dan menafsirkan data (Matematika).
- e. Menggunakan matematika; berpikir komputasi dan teknologi informasi dan komputer.
- f. Membuat eksplansi dan merancang solusi (*engineering*).
- g. Berpartisipasi dalam perselisihan berdasarkan bukti.
- h. Memperoleh, mengevaluasi, dan menyampaikan data

Menurut Robert dalam (Briyanda et al., 2023) Macam-macam pendekatan *Science, Technology, Engienering and Mathematic* dibagi menjadi 3 sebagai berikut :

1. *Silo*

Merupakan pendekatan STEM, yang mengacu pada pengajaran terisolasi, di mana setiap elemen STEM diajarkan secara terpisah atau secara mandiri. Pendekatan *silo* menekankan bagaimana pendidikan matematika dan ilmu pengetahuan dilihat dalam desain kurikulum dan pengajaran dibandingkan dengan kemampuan teknis dan rekayasa.

2. *Embedded*

Merupakan metode tertanam ini memprioritaskan satu materi atau konten untuk mempertahankan topik dengan menekankan situasi dunia nyata dan teknik pemecahan masalah dalam konteks sosial, budaya, dan fungsional. Tujuan metode ini adalah untuk mendapatkan pembelajaran STEM yang dominan.

3. Terpadu (*Integrated*)

Merupakan pendekatan STEM dengan menggabungkan semua elemen STEM sebagai satu subjek. Diharapkan dapat meningkatkan minat siswa pada STEM, terutama jika dimulai sejak usia muda. Pendekatan terpadu menghubungkan materi dari berbagai bidang STEM untuk mencapai kesimpulan yang menggabungkan berbagai keterampilan.

Dalam penelitian ini, STEM digunakan sebagai pendekatan terpadu (*integrated*) karena STEM diajarkan dengan memadukan masing-masing ilmu dalam kelas. Ini dilakukan dengan menghubungkan disiplin ilmu STEM dengan masalah kontekstual yang dihadapi siswa. Salah satu kelebihan pendidikan STEM adalah sebagai berikut:

1. Peserta didik diberi kesempatan untuk menghubungkan pengetahuan mereka dengan keterampilan ini sehingga mereka menjadi lebih familiar.
2. Pendekatan interdisipliner diterapkan dalam dunia nyata STEM, yang berbasis masalah.
3. Berpikir kritis, analisis, dan kolaborasi adalah beberapa metode yang digunakan dalam pembelajaran STEM.

Semua metode pembelajaran memiliki kekurangan dan kelebihan. Salah satu kekurangan pendidikan STEM adalah sebagai berikut:

1. Ada kemungkinan bahwa siswa tidak tertarik dengan salah satu bidang STEM (Teknologi, Sains, Teknik, dan Matematik).
2. Gagal memahami integrasi secara alami, yaitu antara dunia nyata, sehingga siswa tidak dapat berkembang secara akademik.

Mulyani mengemukakan tujuan dan manfaat dari pendekatan pembelajaran STEM antara lain sebagai berikut (Ishak et al., 2021):

- a. Meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, logis, inovatif, dan produktif;
- b. Meningkatkan semangat untuk memecahkan masalah secara kolektif; dan
- c. Mendapatkan pemahaman tentang perspektif dari lingkungan kerja.

- d. Menggunakan teknologi untuk menemukan solusi baru,
- e. Meningkatkan kemampuan siswa untuk menemukan dan menyelesaikan masalah,
- f. Menjadi perantara untuk merealisasikan kecakapan abad modern dengan memasukkan pengalaman ke dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kapasitas dan keahlian siswa.

2.1.5 *Problem Based Learning* dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and mathematic (STEM)*

PBL dengan pendekatan STEM menggabungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika. Tahap-tahap pembelajarannya adalah sebagai berikut:

1. Mengorientasikan siswa pada masalah.
Guru memberikan permasalahan kepada siswa melalui animasi video pembelajaran untuk memotivasi mereka terlibat dalam permasalahan (aspek teknologi)
2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar.
Guru membantu siswa mendefinisikan permasalahan yang disajikan, serta siswa mengamati terkait dengan permasalahan tersebut, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengomunikasikan hasil pengamatan mereka (aspek sains).
3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok.
Guru membantu siswa mendefinisikan permasalahan yang belum dipahami, siswa mengamati, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan informasi, dan mengomunikasikan hasil pengamatan mereka (aspek sains). Guru membantu siswa untuk menganalisis dan menafsirkan data serta terlibat dalam diskusi untuk memecahkan permasalahan. (aspek *mathematics*)
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya.
Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai, serta membantu mereka mengembangkan ide dan mengasah keterampilan siswa dalam membuat suatu konsep desain yang sesuai dengan permasalahan. (aspek *engineering*). Serta menggunakan aplikasi canva untuk mempresentasikan hasil diskusinya dengan kelompok masing – masing (aspek teknologi)

5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi jawaban sama atau tidak dengan kelompok yang lain (aspek *mathematics*). Siswa mengamati, mengajukan pertanyaan, dan mampu menyimpulkan dari hasil pemahaman mereka (aspek sains)

2.1.6 Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Pengertian Kemampuan Komunikasi Matematis

Ginting menyatakan bahwa istilah "komunikasi" berasal dari kata Latin "*communicare*", yang berarti "berbagi", Istilah ini mengacu pada tindakan untuk bertukar pikiran, pesan, atau informasi melalui ucapan, sinyal, visual, tulisan, atau perilaku. (Fitriani, 2020) Menyampaikan pesan secara lisan atau tidak langsung kepada orang lain disebut komunikasi. Komunikasi adalah hubungan penting antara dua atau lebih organisme sehingga pesan dapat dipahami.

Komunikasi matematis, menurut Romberg dan Chair dalam (Rasyid, 2020) , mencakup hal-hal berikut: menghubungkan ide matematika ke benda nyata, gambar, dan diagram; memberikan penjelasan lisan atau tulisan tentang ide, situasi, dan hubungan antara matematika dan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar; menggambarkan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; dan membaca presentasi matematis dengan pemahaman konsepnya.

b. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Berikut adalah beberapa standar yang digunakan NCTM untuk mengevaluasi kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika:

- 1) kemampuan untuk mengekspresikan konsep matematis secara lisan, tulisan, dan secara visual;
- 2) kemampuan untuk memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi konsep matematis secara lisan, tulisan, dan dalam bentuk visual lainnya;
- 3) kemampuan untuk menyajikan konsep, menggambarkan hubungan, dan model situasi dengan menggunakan istilah, notasi, dan struktur matematika; dan
- 4) kemampuan untuk menggunakan struktur matematika dan istilah untuk menyajikan konsep;.

Menurut Sumarmo (Qomariyah & Setianingsih, 2021) Hal-hal berikut dapat menentukan kemampuan matematis siswa:

- 1) mengaitkan konsep matematika dengan benda nyata, gambar, dan diagram;
- 2) memberikan penjelasan lisan atau tulisan tentang ide, situasi, dan hubungan (hubungan) antara konsep matematika dan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar;
- 3) menggunakan bahasa dan simbol matematika untuk menggambarkan peristiwa sehari-hari; dan
- 4) menggunakan matematika sebagai bahasa untuk menggambarkan peristiwa sehari-hari.
- 5) mendengarkan, berbicara, dan menulis tentang matematika;
- 6) memahami presentasi tertulis tentang matematika;
- 7) membuat kesimpulan dan membuat definisi.

Menurut (Afifah, 2018 dalam Suhenda & Munandar, 2023) kemampuan yang mencakup komunikasi matematis diantaranya adalah :

- 1) Menyajikan informasi dengan tepat dengan tabel distribusi;
- 2) Menuliskan konsep atau langkah-langkah penyelesaian masalah dengan jelas dan tepat; dan
- 3) Menyajikan informasi dengan diagram batang dan diagram garis. Gunakan bahasa sehari-hari untuk menunjukkan atau menjelaskan model matematika;
- 4) Menggunakan rumus matematika untuk menulis apa yang diketahui dan menjawab pertanyaan.

Berdasarkan indikator yang telah diuraikan diatas, peneliti mengambil indikator pemahaman komunikasi matematis yang di paparkan oleh Cai, Lane, Jakabesin yaitu :

- 1) *Written text*, yaitu menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, serta menulis tentang matematika, dengan menggunakan bahasa sendiri konkret, grafis, dan aljabar.
- 2) *Drawing*, yaitu memasukkan ide matematika ke dalam benda nyata, gambar atau diagram.
- 3) *Mathematical expressions*, yaitu mengekspresikan konsep matematika melalui peristiwa sehari-hari dengan menggunakan bahasa atau simbol matematika

Contoh soal Kemampuan komunikasi matematis siswa materi menyederhanakan bentuk Aljabar sebagai berikut :

Pak Ismail memiliki sebidang tanah berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(12 - a)$ meter. Di pertengahan sisi kanan tanah tersebut akan dibuat kolam ikan berbentuk segienam beraturan dengan sisi-sisinya 6 meter lebih pendek dari sisi tanah Pak Ismail. Dari permasalahan tersebut tentukanlah :

- Sketsa tanah nya
- Tentukan keliling tanah pak ismail yang tersisa dalam bentuk aljabar

Written text

Diketahui : Sisi tanah = $(12 - a)$

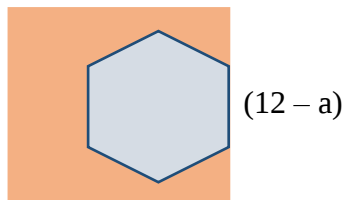
$$\text{Sisi kolam} = (12 - a) - 4$$

Ditanyakan :

- Buatlah sketsa tanah nya
- Tentukan keliling tanah pak ismail yang tersisa dalam bentuk aljabar
- Tentukan keliling yang sebenarnya jika $a = 2$

Drawing

- Ilustrasi gambar dari permasalahan diatas adalah :



Mathematical expression

- Panjang sisi tanah pak ismail

$$= (12 - a)$$

Panjang sisi kolam pak ismail

$$= (12 - a) - 4$$

$$= 12 - 4 - a$$

$$= 8 - a$$

Keliling tanah pak ismail yang tersisa

$$= 4(12 - a) + 4(8 - a)$$

$$= 48 - 4a + 32 - 4a$$

$$= -4a - 4a + 48 + 32$$

$$= -8a + 80$$

Jadi, keliling tanah pak ismail yang tersisa adalah $-8a + 80$

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian Nina Faoziyah pada tanggal 1 Mei 2021, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pendekatan STEM Berbasis PBL", menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematis.

Penelitian yang dipublikasikan oleh Mia Aulia Vikayatri pada 15 Agustus 2022, "Analisis Pendekatan STEM dengan Model PBL terhadap Kemampuan Matematis Siswa dalam Pendidikan Matematika", pendekatan STEM dengan model PBL dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa, termasuk kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, koneksi matematis, komunikasi matematis, pemahaman matematis, dan literasi matematis, serta meningkatkan respons positif terhadap masalah matematis.

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2018 di MTsN 2 Bandar Lampung dan SMPN 3 Jati Agung, Taza Nur Utami, Agus Jatmiko, dan Suherman menemukan bahwa modul matematika dengan pendekatan STEM untuk materi segiempat menghasilkan validasi ahli materi dengan skor rata-rata 87%, yang dianggap "sangat layak"; validasi ahli media dengan skor rata-rata 89%, yang juga dianggap "sangat layak"; dan validasi ahli bahasa dengan skor hasil menunjukkan bahwa metode STEM dapat diterapkan pada modul matematika karena memenuhi persyaratan.

Penelitian Rini Wahyuni berjudul "Pengaruh model Pembelajaran Berbasis masalah (PBL) Berbasis Teknologi Sains dan Matematik (STEM) untuk meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta didik" menunjukkan bahwa model PBL berbasis STEM meningkatkan kemampuan sains siswa dalam kelas eksperimen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model PBL berbasis STEM meningkatkan kemampuan sains siswa dalam kelas eksperimen.

Oleh karena itu, pendekatan STEM bersama dengan model pembelajaran PBL memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan siswa dalam komunikasi matematis. Ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran matematika

yang inovatif dapat menghasilkan hasil yang positif untuk membantu mengasah kemampuan komunikasi matematis siswa.

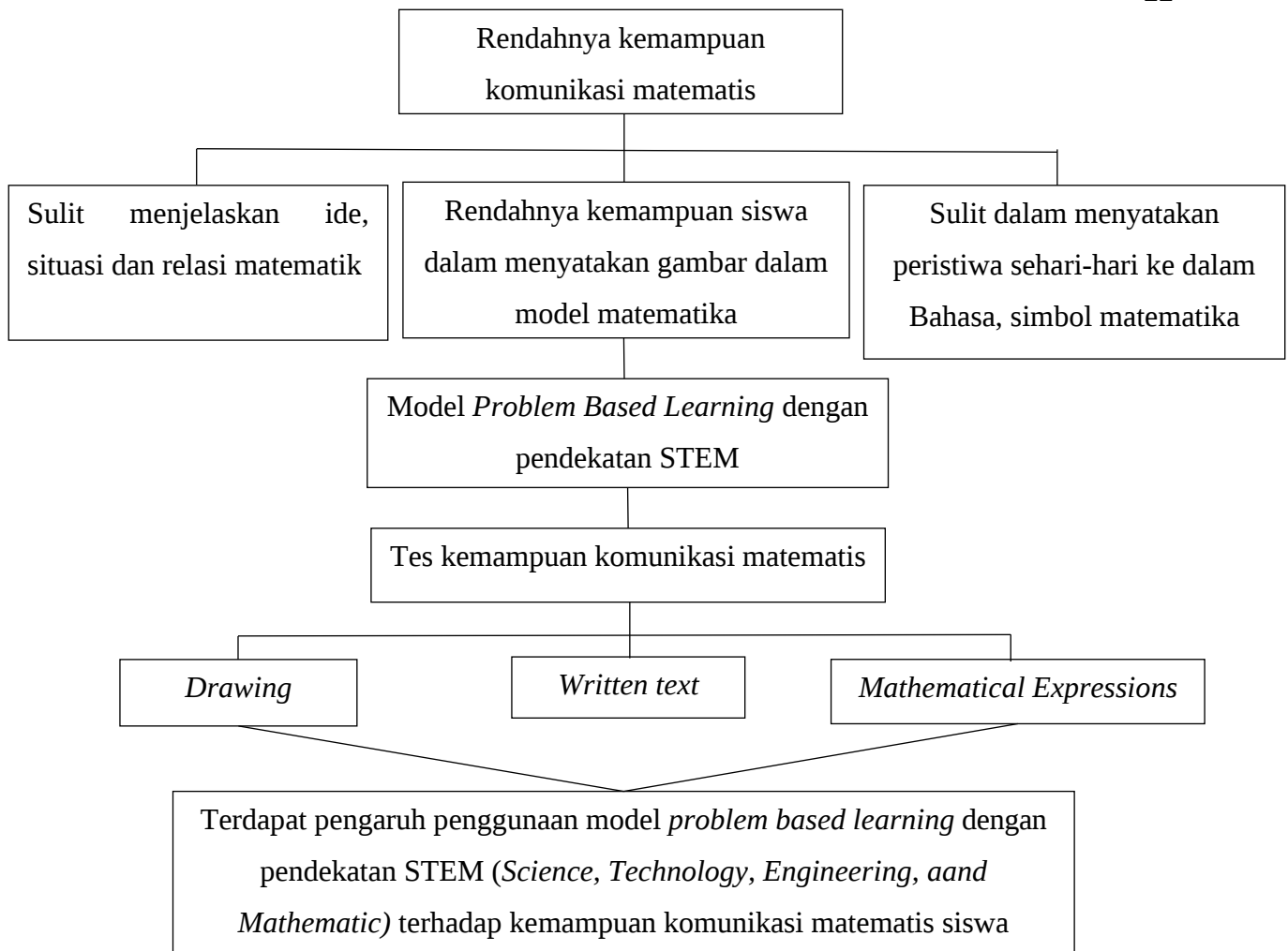
2.3 Kerangka Berpikir

Kemampuan komunikasi matematis didefinisikan sebagai kemampuan untuk menjelaskan atau menyajikan solusi dari masalah matematika dalam berbagai bentuk representasi, seperti tulisan, lisan, gambar, tabel, diagram, dan grafik. Kemampuan komunikasi matematis yang rendah pada siswa sering kali disebabkan oleh beberapa faktor utama yaitu pemahaman yang kurang mendalam atau kebingungan dalam mengartikulasikan konsep matematika secara verbal dapat menyebabkan kesulitan menjelaskan konsep, situasi, dan hubungan matematika dengan jelas dan terstruktur.

Kemudian, rendahnya kemampuan siswa dalam menyatakan gambar dalam model matematika juga dapat menjadi hambatan. Meskipun siswa memahami konsep secara intuitif, mereka sering kesulitan dalam menggambarkannya dalam bentuk matematis yang tepat dan terstruktur. Selain itu, menerjemahkan peristiwa sehari-hari ke dalam bahasa simbol matematika juga menjadi kendala dalam pembelajaran matematika. Siswa mungkin kesulitan mengaitkan matematika dengan konteks kehidupan sehari-hari mereka, yang membuat sulit bagi mereka untuk memahami konsep matematika dalam konteks yang sesuai.

Untuk mengatasi masalah ini, strategi pembelajaran yang efektif diperlukan. Salah satunya adalah model PBL dengan pendekatan STEM. Pendekatan ini menggunakan STEM sebagai landasan untuk membangun kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dalam konteks dunia nyata. Dengan cara ini, siswa diberi kesempatan untuk mengaitkan konsep-konsep matematika yang mereka pelajari di sekolah.

Selain itu, pendekatan STEM mendorong siswa bekerja sama untuk menyelesaikan masalah. Untuk mengetahui sejauh mana model pembelajaran mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa, dilakukan tes yang melibatkan ekspresi matematika, gambaran visual, dan teks tertulis. Oleh karena itu, dapat dipelajari secara lebih mendalam apakah model PBL dengan pendekatan STEM berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam komunikasi matematis.



Gambar 2.1

Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis dan Pertanyaan Penelitian

Hipotesis merupakan proposisi yang akan diuji kebenarannya, atau merupakan suatu jawaban sementara atas pertanyaan peneliti. Berdasarkan kerangka berpikir yang telah di uraikan, maka dirumuskan hipotesis yaitu terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pada penelitian ini diajukan pertanyaan. Bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*).