

BAB 2

LANDASAN TEORITIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi atau *connection* dapat dikenal dalam kehidupan sehari-hari kita dengan istilah menghubungkan atau mengaitkan. Seperti kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah, kemampuan koneksi matematis perlu dikuasai oleh peserta didik sekolah menengah dalam menghubungkan antar konsep matematika dimana peserta didik dapat mengaitkan antar konsep matematika baik yang ada dalam satu materi maupun dalam materi yang berbeda. Hendriana, et al. (2017) menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan matematis yang perlu dimiliki peserta didik dalam menghubungkan matematika dengan ilmu diluar matematika dan dapat dikembangkan pada peserta didik sekolah menengah. (p.53). Kemampuan koneksi matematis bukan hanya kemampuan dalam mengaitkan atau menghubungkan saja akan tetapi kemampuan memahami dalam konsep maupun antar konsep matematika tersebut untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Untuk dapat melakukan koneksi maka terlebih dahulu harus mengerti dengan permasalahannya dan untuk dapat mengerti permasalahan harus mampu membuat koneksi dengan topik-topik yang terkait. Dengan adanya kemampuan koneksi matematis itu, maka peserta didik mampu menyelesaikan masalah matematika. Hal ini sesuai dengan hakikat matematika, bahwa matematika adalah ilmu yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Maka dari itu, kemampuan koneksi matematis perlu dilatih kepada peserta didik di sekolah agar peserta didik terbiasa dengan permasalahan yang ada kaitannya dengan kemampuan koneksi matematis.

Ruspiani (dalam Adni, 2018) menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan peserta didik yang saling berhubungan dengan pengetahuan yang terdiri dari konsep-konsep matematika yang berkaitan dengan bidang di luar matematika (p.67). Kemampuan peserta didik untuk dapat melakukan koneksi matematis adalah salah satu poin penting yang harus dicapai dalam proses pembelajaran, dikarenakan dengan mengetahui keterkaitan pada saat mengaplikasikan

konsep matematika peserta didik akan lebih paham dengan konsep tersebut untuk dapat mengembangkan kemampuannya terhadap matematika di sekolah. Dalam kemampuan koneksi matematis peserta didik diharapkan mampu mengaitkan topik pembelajaran dengan ilmu lainnya serta dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dapat dikatakan kemampuan koneksi matematis dapat mempermudah peserta didik dalam menyusun model matematika, mempermudah dalam mengaitkan antar konsep atau menyelesaikan permasalahan dari suatu masalah yang diberikan.

Siagian & Wahyu, 2018 “kemampuan koneksi matematis merupakan suatu keterampilan dalam berinteraksi yang essential harus dimiliki oleh peserta didik sekolah menengah, karena akan membantu peserta didik dalam menghubungkan suatu konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari” (p.2). Kemampuan koneksi matematis perlu dilatih kepada peserta didik di sekolah menengah pada pembelajaran matematika akan menjadi lebih bermakna dengan adanya penekanan pada keterkaitan antar konsep-konsep matematika dengan disiplin ilmu lain. Oleh karena itu, kemampuan koneksi matematis perlu dibiasakan dengan memberikan soal-soal untuk melatih peserta didik dan membantu peserta didik dapat mengetahui hubungan- hubungan berbagai konsep pada matematika dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Apabila peserta didik dapat mengaitkan konsep-konsep matematika yang tentunya dapat memperluas pengetahuan peserta didik terhadap matematika maka peserta didik sudah mampu melatih kemampuan koneksi yang dimilikinya.

Suherman (dalam Zulfa, A, 2018) “kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan yang dikembangkan dalam berpikir sistematis yaitu dalam mengaitkan konsep matematika dengan bidang diluar matematika atau dapat mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari” (p.109). Menyadari tentang pentingnya kemampuan koneksi matematis bagi peserta didik, karena salah satu kemampuan kognitif yang harus dimiliki peserta didik. Maka kemampuan peserta didik dalam mengkoneksikan keterkaitan antar topik matematika dan dalam mengkoneksikan antar dunia nyata dinilai sangat penting untuk dapat membantu peserta didik lebih memahami topik-topik yang ada dalam matematika. Pemahaman peserta didik akan lebih mendalam jika peserta didik dapat mengaitkan antar konsep yang telah diketahui oleh peserta didik dengan konsep baru yang akan di pelajari peserta didik. Dengan

demikian, kemampuan koneksi matematis harus dapat dikembangkan agar kemampuan koneksi matematis peserta didik meningkat.

Penulis menyimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan koneksi matematis bukan hanya kemampuan dalam mengaitkan atau menghubungkan saja akan tetapi kemampuan memahami dalam konsep maupun antar konsep matematika tersebut untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Kemampuan peserta didik untuk dapat melakukan koneksi matematis adalah salah satu poin penting yang harus dicapai dalam proses pembelajaran, dikarenakan dengan mengetahui keterkaitan pada saat mengaplikasikan konsep matematika peserta didik akan lebih paham dengan konsep tersebut untuk dapat mengembangkan kemampuannya terhadap matematika di sekolah. Sehingga dapat dikatakan kemampuan koneksi matematis dapat mempermudah peserta didik dalam menyusun model matematika, mempermudah dalam mengaitkan antar konsep atau menyelesaikan permasalahan dari suatu masalah yang diberikan.

Dalam kemampuan koneksi matematis peserta didik diharapkan mampu mengaitkan topik pembelajaran dengan ilmu lainnya serta dalam kehidupan sehari-hari. Untuk dapat melakukan koneksi maka terlebih dahulu harus mengerti dengan permasalahannya dan untuk dapat mengerti permasalahan harus mampu membuat koneksi dengan topik-topik yang terkait. Dengan adanya kemampuan koneksi matematis itu, maka peserta didik mampu menyelesaikan masalah matematika. Hal ini sesuai dengan hakikat matematika, bahwa matematika adalah ilmu yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Maka dari itu, kemampuan koneksi matematis perlu dilatih kepada peserta didik di sekolah agar peserta didik terbiasa dengan permasalahan yang ada kaitannya dengan kemampuan koneksi matematis. Dengan demikian, kemampuan koneksi matematis harus dapat dikembangkan agar kemampuan koneksi matematis peserta didik meningkat.

Beberapa penulis diantaranya Kusumah (2008), NCTM (2000), Sumarmo (2010, 2012) (dalam Hendriana, et, al., 2017) mengemukakan pengertian istilah koneksi matematis dalam ungkapan yang berbeda, namun di dalamnya tersirat satu karakteristik yang sama yaitu adanya keterkaitan idea, konsep, prinsip, proses, konten dan teorema matematis, dan keterkaitan konten matematika dengan konten bidang studi lain atau

masalah sehari-hari. Hendriana et al., (2017) merangkum indikator kemampuan koneksi matematis dari beberapa pendapat sebagai berikut:

- a. Mencari hubungan antar berbagai representasi konsep dan prosedur, serta memahami hubungan antar topik matematika.
- b. Memahami representasi ekuivalen konsep yang sama, mencari koneksi satu prosedur ke prosedur yang lain dalam representasi yang ekuivalen.
- c. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
- d. Menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari.
- e. Menggunakan dan menilai keterkaitan antartopik matematika dan keterkaitan topik matematika dengan topik diluar matematika (p.85).

Sumarmo (dalam Nurul et al., 2019) mengemukakan bahwa indikator kemampuan koneksi matematika yaitu:

1. mengetahui hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
2. memahami hubungan antar topik matematika.
3. mengaplikasikan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari.
4. memahami representasi ekuivalen konsep atau prosedur yang sama.
5. mengetahui koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.
6. mengaplikasikan koneksi antar topik matematika, dan antar topik matematika dengan topik lain (p.57).

Sedangkan Zuyyina, et, al., 2018 merangkum indikator kemampuan koneksi matematis dalam empat komponen yaitu:

1. mampu menentukan dan memahami hubungan antar berbagai konsep representasi konsep dan prosedur dan juga antar topik matematika.
2. memahami representasi konsep yang sama yaitu dapat menentukan koneksi satu prosedur ke prosedur yang lain.
3. mampu menggunakan matematika dalam bidang ilmu yang lain ataupun masalah dalam kehidupan sehari-hari.
4. mampu menerapkan antar konsep matematika dengan konsep di luar ilmu matematika.

2.1.2 Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi merupakan proses penyampaian dan penerimaan hasil pemikiran individu melalui simbol kepada orang lain dengan cara berbagi ide dan memperjelas koneksi, proses pembelajaran itu selalu terjadi komunikasi dan proses komunikasi terjadi antara pendidik yang memiliki sejumlah pesan yang ingin disampaikan kepada peserta didik sebagai penerima pesan. Komunikasi yang dimaksud adalah kemampuan peserta didik dalam menyampaikan atau menerima gagasan, sehingga terjadi proses belajar. Purwandari, et al. (2018) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu hubungan yang terjadi antara pendidik dengan peserta didik di lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan dan pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang akan di pelajari pada saat itu (p.173). Kemampuan komunikasi dalam pembelajaran sangat penting untuk dimiliki peserta didik guna menunjang aktivitas di dalam maupun di luar kelas. Terutama pada saat kegiatan belajar mengajar materi matematika, peserta didik harus memiliki kemampuan komunikasi untuk dapat merumuskan dan menjabarkan konstruksi hasil analisis atau penjabaran logis dari permasalahan matematika yang timbul dengan memperlihatkan cara peserta didik untuk mengungkapkan ide-ide matematis baik secara lisan, tertulis, gambar, diagram, menggunakan benda, menyajikan dalam bentuk aljabar, atau menggunakan simbol matematika, selain itu untuk menyampaikan ide atau gagasan. Disamping itu juga, proses komunikasi akan bermanfaat bagi peserta didik terhadap pemahamannya akan konsep-konsep matematika. Prayitno, et al. (Hodiyanto, 2017) kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu cara peserta didik dalam menafsirkan gagasan-gagasan matematika dengan menginterpretasikan, mengungkapkan ataupun menyatakan ide-ide yang dapat di sampaikan secara lisan maupun tertulis (p.228). Kemampuan komunikasi peserta didik dalam pembelajaran matematika yang sangat perlu untuk dikembangkan, ketika peserta didik ditantang untuk berpikir tentang matematika dan mengkomunikasikannya kepada orang/peserta didik lain secara lisan maupun tertulis, secara tidak langsung mereka dituntut untuk membuat ide-ide matematika itu lebih terstruktur dan menyakinkan, sehingga ide-ide itu menjadi lebih mudah dipahami, karena dapat mengorganisasikan berpikir matematisnya dan dalam melakukan proses serta pengaplikasian matematika, apabila peserta didik memiliki kemampuan komunikasi tentunya akan membuat pemahaman

mendalam tentang konsep matematika yang dipelajari peserta didik dan dengan berkomunikasi peserta didik mendapatkan cara berbagi ide untuk memperjelas koneksi.

Sumantri (Nurul et al., 2019) “kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik untuk mengungkapkan pemikirannya dengan orang lain secara jelas, tepat, dan efektif, dengan menggunakan istilah matematis baik secara lisan atau tulisan” (p.170). Kemampuan komunikasi peserta didik dalam menginterpretasikan dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika yang sedang dipelajari akan mudah memahami dan menyampaikan apa yang dipahami terkait konsep matematika yang dipelajari, juga komunikasi matematis untuk mempermudah peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berhubungan dengan benda nyata, diagram ke dalam ide matematika, menjelaskan ide matematis secara lisan atau tulisan, berdiskusi tentang matematika, menyusun argumen serta mampu menjelaskan pertanyaan matematika tentang materi yang dipelajari. Alasan peserta didik belajar matematika adalah sebagai alat komunikasi yang sangat kuat, teliti, dan tidak membingungkan. Maka dari itu, pembelajaran matematika perlu dikembangkan dengan kemampuan dalam menjelaskan dan membenarkan suatu prosedur dan proses baik secara tertulis ataupun secara lisan.

Pratiwi, D (Pujiastuti, H, et al., 2020) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu cara yang digunakan untuk menyampaikan ide-ide pemecahan masalah, strategi ataupun solusi matematika oleh peserta didik (p.125). Apabila peserta didik memiliki kemampuan komunikasi tentunya akan membuat pemahaman mendalam tentang konsep matematika yang dipelajari peserta didik. Hal ini berarti, pendidik harus berusaha mendorong peserta didik agar mampu berkomunikasi. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis merupakan bagian penting dari matematika karena lewat komunikasi peserta didik dapat berbagi ide, strategi ataupun solusi. Melalui kemampuan komunikasi matematis, seseorang dapat mengenali kemampuan komunikasi matematis orang lain dalam memahami apa yang dipelajarinya melalui penyampaian kepada orang lain. Meskipun kemampuan koneksi dan komunikasi matematis sangat penting, namun banyak permasalahan yang timbul berkenaan dengan kemampuan koneksi dan komunikasi matematis.

Penulis menyimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan komunikasi dalam pembelajaran sangat penting untuk dimiliki peserta

didik guna menunjang aktivitas di dalam maupun di luar kelas. Dalam pembelajaran matematika yang sangat perlu untuk dikembangkan, ketika peserta didik ditantang untuk berpikir tentang matematika dan mengkomunikasikannya kepada orang/peserta didik lain secara lisan maupun tertulis, secara tidak langsung mereka dituntut untuk membuat ide-ide matematika itu lebih terstruktur dan menyakinkan, sehingga ide-ide itu menjadi lebih mudah dipahami, karena dapat mengorganisasikan berpikir matematisnya dan dalam melakukan proses serta pengaplikasian matematika. Maka dari itu, pembelajaran matematika perlu dikembangkan dengan kemampuan dalam menjelaskan dan membenarkan suatu prosedur dan proses baik secara tertulis ataupun secara lisan.

Disamping itu juga, proses komunikasi akan bermanfaat bagi peserta didik terhadap pemahamannya akan konsep-konsep matematika. Alasan peserta didik belajar matematika adalah sebagai alat komunikasi yang sangat kuat, teliti, dan tidak membingungkan. Maka dari itu, pembelajaran matematika perlu dikembangkan dengan kemampuan dalam menjelaskan dan membenarkan suatu prosedur dan proses baik secara tertulis ataupun secara lisan. Apabila peserta didik memiliki kemampuan komunikasi tentunya akan membuat pemahaman mendalam tentang konsep matematika yang dipelajari peserta didik dan dengan berkomunikasi peserta didik mendapatkancara berbagi ide untuk memperjelas koneksi. Hal ini berarti, pendidik harus berusaha mendorong peserta didik agar mampu berkomunikasi. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis merupakan bagian penting dari matematika karena lewat komunikasi peserta didik dapat berbagi ide, strategi ataupun solusi.

Alasan-alasan tersebut disebutkan oleh Hendriana et al., (2017) yang jika diambil intinya yaitu karena kemampuan komunikasi matematis tercantum dalam kurikulum dan tujuan pembelajaran matematika, dan dengan kepemilikan kemampuan komunikasi matematis dapat digali untuk menyampaikan ide-ide matematika dalam berbagai perspektif (p.60). Dengan adanya kepemilikan kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik diharapkan peserta didik dapat mengkomunikasikan persoalan matematis ke dalam bentuk ide-ide matematis, baik berupa simbol matematika, tulisan, atau bentuk lainnya sehingga dapat mengembangkan pemahamannya. Salah satunya indikator kemampuan komunikasi matematis

dikemukakan oleh Hendriana, et, al., 2017 menyatakan beberapa indikator yang dapat mengukur kemampuan komunikasi matematis, antara lain:

- (a) menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi aljabar).
- (b) menjelaskan ide dan model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa.
- (c) menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari
- (d) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
- (e) membaca dengan pemahaman suatu presentasi tertulis
- (f) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi (p.3).

Indikator butir a sampai dengan butir c merupakan pedoman dalam menyusun suatu tes matematika tertulis. Sedangkan butir e sampai dengan f merupakan pedoman dalam menyusun suatu tes matematika lisan.

Sedangkan Kementrian Pendidikan Ontario tahun 2005 (dalam Hendriana et al., 2017) menyebutkan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu:

- (a) *writing text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan lisan, tulisan, konkret, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen, dan generalisasi.
- (b) *drawing*, yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide-ide matematika.
- (c) *mathematical expressions*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika (p.62-63).

Menurut NCTM (dalam Rahmatillah, R, U, 2020) menyatakan beberapa indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu sebagai berikut:

- (a) Menyusun dan memperkuat pemikiran matematis melalui komunikasi
- (b) Mengkomunikasikan pemikiran matematis secara koheren yaitu tersusun secara logis dan jelas kepada guru, teman maupun orang lain.
- (c) Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis dan strategi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika melalui komunikasi

- (d) Menggunakan bahasa matematika untuk menyampaikan ide-ide matematika secara tepat.

Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan oleh peneliti dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Indikator dan Contoh Soal Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis

No.	Aspek	Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Aspek	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
1.	Mengaitkan hubungan konsep matematika dengan antar berbagai konsep dalam matematika yaitu konsep teorema Pythagoras, bangun datar (persegi), perbandingan dan bangun ruang sisi datar.	<p>a. Mampu menentukan hubungan antar berbagai konsep matematika, yaitu dapat menuliskan rumus persegi, Pythagoras, perbandingan, luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar dalam menyelesaikan masalah matematika.</p> <p>b. Mampu menerapkan hubungan antar berbagai konsep matematika yaitu dapat menghitung rumus persegi, Pythagoras, perbandingan, luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar untuk memperoleh solusi jawaban.</p>	Menyusun dan memperkuat pemikiran matematis melalui komunikasi	<p>a. Mampu mengidentifikasi inti permasalahan, yaitu dapat menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanya.</p> <p>b. Mampu menemukan ide matematis, yaitu dapat menentukan dan menghitung rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) untuk mendapatkan solusi.</p>

No.	Aspek	Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Aspek	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
2.	Mengaitkan hubungan konsep matematika dengan ilmu pengetahuan lainnya yaitu ilmu fisika.	<p>a. Mampu mengidentifikasi konsep matematika dari konteks ilmu bidang lainnya (fisika), yaitu dapat menuliskan rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika.</p> <p>b. Mampu menerapkan hubungan antar berbagai konsep matematika dengan konsep ilmu bidang lainnya (fisika), yaitu dapat menghitung rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) untuk memperoleh solusi jawaban.</p>	Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematis dan strategi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah melalui komunikasi.	<p>a. Mampu menyatakan solusi masalah, yaitu dapat menuliskan solusi masalah dengan benar dan tepat.</p> <p>b. Mampu memberikan kesimpulan, yaitu dapat menuliskan kesimpulan dengan tepat.</p>
3.	Mengaitkan hubungan konsep	a. Mampu menentukan konsep	Menggunakan bahasa matematika	Mampu menggunakan simbol matematika

No.	Aspek	Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Aspek	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
	matematika dengan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	<p>matematika, yaitu dapat menuliskan rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika yang ada dalam konteks kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Mampu menerapkan hubungan konsep matematika, yaitu dapat menghitung rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) untuk memperoleh solusi jawaban.</p>	untuk menyatakan ide-ide matematis secara tepat melalui komunikasi.	dalam menuliskan solusi masalah yang diberikan dengan tepat.
4.	Mengaitkan hubungan konsep matematika dengan antar konsep yang sama yakni dalam satu	a. Mampu menentukan hubungan antar berbagai konsep dalam satu cakupan materi bangun ruang sisi datar, yaitu		

No.	Aspek	Indikator Kemampuan Koneksi Matematis	Aspek	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis
	cakupan materi bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas).	<p>dapat menuliskan rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika</p> <p>b. Mampu menerapkan hubungan antar berbagai konsep dalam satu cakupan materi bangun ruang sisi datar, yaitu dapat menghitung rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) untuk memperoleh solusi jawaban.</p>		

Adaptasi dari (Umami Reza Rahmatillah, 2020).

1. Perhatikan gambar kubus dibawah ini!



Ani membuat kubus dari kertas karton, kemudian kubus tersebut dimasukkan ke dalam balok yang mempunyai luas permukaan kubus 294 cm^2 . Balok tersebut memiliki ukuran panjang $4s$, lebar $2s$ dan tinggi $3s$. Berapa banyak kubus yang dapat mengisi balok tersebut?

- Unsur apa yang diketahui dan ditanyakan?
- Rencana solusi dari jawabannya?
- Kesimpulan apa yang di dapat dari soal tersebut?

Jawaban Soal		Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
A.	<p>Diketahui:</p> <p>Luas permukaan kubus = 294 cm^2</p> <p>Panjang balok = $4s$</p> <p>Lebar balok = $2s \text{ cm}$</p> <p>Tinggi balok = $3s \text{ cm}$</p> <p>Ditanyakan:</p> <p>Berapa banyak kubus yang dapat mengisi balok tersebut?</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1a. Mampu mengidentifikasi inti permasalahan, yaitu dapat menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan.</p>
B.	<p>Rumus yang digunakan:</p> <p>Luas permukaan kubus = $6 \times s^2$</p> <p>$V_{balok} = p \times l \times t$</p> <p>$V_{Kubus} = s^3$</p> <p>Banyak kubus yang dapat mengisi balok:</p> $= \frac{V_{balok}}{V_{kubus}}$	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1b. Mampu menemukan ide matematis, yaitu dapat menentukan rumus untuk mendapatkan solusi.</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p> <p>1a. Mampu menentukan hubungan antar berbagai konsep matematika, yaitu dapat menuliskan rumus persegi, Pythagoras,</p>

Jawaban Soal	Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
	perbandingan, luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar dalam menyelesaikan masalah matematika
<p>C. Solusi Jawaban</p> $L_{\text{permukaan kubus}} = 6 \times s^2$ $294 = 6 \times s^2$ $s^2 = \frac{294 \text{ cm}}{6}$ $s^2 = 49$ $s = \sqrt{49}$ $s = 7 \text{ cm}$ $V_{\text{Kubus}} = s^3$ $= 7^3$ $= 343 \text{ cm}^3$ <p>Panjang balok = $4s$</p> $= 4 \times 7 \text{ cm}$ $= 28 \text{ cm}$ <p>Lebar balok = $2s$</p> $= 2 \times 7 \text{ cm}$ $= 14 \text{ cm}$ <p>Tinggi balok = $3s$</p> $= 3 \times 7 \text{ cm}$ $= 21 \text{ cm}$ $V_{\text{balok}} = p \times l \times t$ $= 28 \text{ cm} \times 14 \text{ cm} \times 21 \text{ cm}$ $= 8.232 \text{ cm}^3$ <p>Maka, Banyak kubus yang dapat mengisi balok:</p> $\frac{V_{\text{Balok}}}{V_{\text{Kubus}}} = \frac{8.232 \text{ cm}^3}{343 \text{ cm}^3}$	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2a. Mampu menyatakan solusi masalah, yaitu dapat menuliskan dan atau menggambarkan solusi masalah dengan benar dan tepat</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p> <p>1b. Mampu menerapkan hubungan antar berbagai konsep matematika yaitu dapat menghitung rumus persegi, Pythagoras, perbandingan, luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar untuk memperoleh solusi jawaban.</p> <p>3. Mampu menggunakan simbol matematika dalam menuliskan masalah dengan tepat.</p>

Jawaban Soal		Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
	= 24 kubus yang dapat mengisi balok tersebut.	
D.	<p>Kesimpulan:</p> <p>Jadi, banyaknya kubus yang dapat mengisi balok tersebut sebanyak 24 kubus.</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2b. Mampu memberikan kesimpulan, yaitu dapat menuliskan kesimpulan dengan tepat.</p>

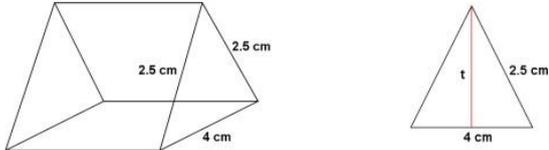
2. Berapa besar tekanan maksimum dan luas permukaan yang diberikan sebuah balok dengan ukuran panjang 60 cm , lebar $\frac{3}{6}$ dari panjang dan tinggi 40 cm serta mempunyai gaya tekan sebesar 90 N .
- Unsur apa yang diketahui dan ditanyakan?
 - Rencana solusi dari jawabannya?
 - Kesimpulan apa yang didapat dari soal tersebut?

Jawaban Soal		Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
A.	<p>Diketahui:</p> $F = 90\text{ N}$ $p = 60\text{ cm} = 0,6\text{ m}$ $l = \frac{3}{6} \times 0,6 = 0,3\text{ m}$ $t = 40\text{ cm} = 0,4\text{ m}$ <p>Ditanyakan:</p> <p>Besar tekanan masimum?</p> <p>Luas permukaan balok?</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1a. Mampu mengidentifikasi inti permasalahan, yaitu dapat menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanya.</p>
B.	<p>Rumus yang di gunakan:</p> <p>Jika P adalah besar tekanan sebuah balok maka,</p> $P = \frac{F}{A}$ <p>Jika L_P balok adalah luas permukaan</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1b. Mampu menemukan ide matematis, yaitu dapat menentukan rumus untuk mendapatkan solusi.</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p>

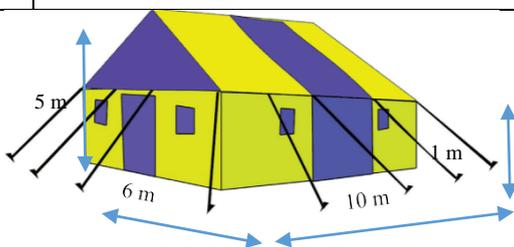
Jawaban Soal	Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
<p>balok maka,</p> $L_{permukaan} = 2 \times (p \times l + p \times t + l \times t)$	<p>2a. Mampu mengidentifikasi konsep matematika dari konteks ilmu bidang lainnya (fisika), yaitu dapat menuliskan rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika.</p>
<p>C. Solusi jawaban:</p> $P = \frac{F}{A}$ $P = \frac{F}{p \times l}$ $p = \frac{90}{P \times l}$ $P = \frac{90}{0,6 \times 0,3}$ $= \frac{90}{0,18} = 500 \text{ N/m}^2 \text{ atau } 500 \text{ Pa}$ <p>Luas permukaan balok</p> $= 2 \times (p \times l + p \times t + l \times t)$ $= 2 \times (0,6 \times 0,3 + 0,6 \times 0,4 + 0,3 \times 0,4)$ $= 2 \times (0,18 + 0,24 + 0,12)$ $= 2 \times 0,54$ $= 1,08 \text{ m}$	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2a. Mampu menyatakan solusi masalah, yaitu dapat menuliskan dan atau menggambarkan solusi masalah dengan benar dan tepat.</p> <p>3. Mampu menggunakan simbol matematika dalam menuliskan masalah dengan tepat.</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p> <p>2b. Mampu menerapkan hubungan antar berbagai konsep matematika dengan konsep ilmu bidang lainnya (fisika), yaitu dapat menghitung rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) untuk memperoleh solusi jawaban.</p>
<p>D. Kesimpulan:</p> <p>Jadi, besar tekanan maksimum dan luas permukaan balok tersebut 500 N/m^2 atau 500 Pa dan $1,08 \text{ m}$.</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2b. Mampu memberikan kesimpulan, yaitu dapat menuliskan kesimpulan dengan tepat.</p>

3. Sebuah pabrik cokelat toblerrone sedang memproduksi pembuatan cokelat yang memiliki kemasan berbentuk prisma dimana alasnya berbentuk segitiga sama kaki dengan panjang sisi alas segitiganya 4 cm, kedua sisi kakinya 2,5 cm, dan luas permukaan prisma 105 cm^2 . Jika diketahui setiap 1 cm^3 harga cokelat Rp 1.250. Berapakah harga satu kemasan cokelat yang akan dijual oleh pabrik tersebut kepada konsumen? Gambarkan sketsa dari cokelat tersebut.
- Unsur apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?
 - Rencana dari solusi jawabannya?
 - Kesimpulan apa yang di dapat dari soal tersebut?

	Jawaban Soal	Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
A.	<p>Diketahui: Kemasan coklat toblerrone berbentuk prisma segitiga sama kaki</p> <p>Sisi alas = 4 cm</p> <p>Sisi kaki = $2,5 \text{ cm}$</p> <p>Luas permukaan bungkus coklat 105 cm^2</p> <p>Setiap $1 \text{ cm}^3 = \text{Rp } 1.250$</p> <p>Ditanyakan:</p> <p>Berapakah harga satu kemasan cokelat?</p> <p>Gambarkan sketsa dari cokelat tersebut.</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1a. Mampu mengidentifikasi inti permasalahan, yaitu dapat menuliskan hal hal yang diketahui dan ditanya.</p>
B.	<p>Rumus yang digunakan:</p> <p>Konsep teorema Pythagoras</p> $a^2 = \sqrt{c^2 - b^2}$ <p>Jika L_{alas} adalah luas alas prisma maka,</p> $L_{\text{prisma } \Delta} = \frac{1}{2} \times a \times t$ <p>Jika K_{alas} adalah keliling alas maka,</p> <p>$K_{\text{alas}} = \text{kedua sisi kakinya} + \text{panjang sisi alas } \Delta$</p> <p>Jika $L_{\text{permukaan}}$ adalah luas permukaan prisma, maka</p> $L_{\text{permukaan}} = 2 \times l_{\text{alas}} + k_{\text{alas}} \times t_{\text{cokelat}}$	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1b. Mampu menemukan ide matematis, yaitu dapat menentukan rumus untuk mendapatkan solusi.</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p> <p>3a. Mampu menentukan konsep matematika, yaitu dapat menuliskan rumus luas permukaan</p>

Jawaban Soal	Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
<p>Jika V_{prisma} adalah volume satu kemasan coklat, maka</p> $V_{prisma} = \text{luas alas} \times \text{tinggi coklat}$ <p>Harga satu kemasan coklat</p> $= V_{prisma} \times \text{harga setiap } 1 \text{ cm}^3$	<p>dan volume bangun ruang sisidatar (kubus, balok, prisma dan limas) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika yang ada dalam konteks kehidupan sehari-hari.</p>
<p>C. Solusi yang digunakan:</p>  $a^2 = \sqrt{c^2 - b^2}$ $= \sqrt{2,5^2 - 2^2}$ $= \sqrt{6,25 - 4}$ $= \sqrt{2,25}$ $= 1,5 \text{ cm}$ $l_{\text{alas}\Delta} = \frac{1}{2} \times a \times t$ $= \frac{1}{2} \times 4 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm}$ $= \frac{1}{2} \times 6 \text{ cm}$ $= 3 \text{ cm}$ $K_{\text{alas}} = 2,5 \text{ cm} + 2,5 \text{ cm} + 4 \text{ cm}$ $= 9 \text{ cm}$ <p>Luas permukaan = $2 \times l_{\text{alas}} + k_{\text{alas}} \times t$</p> $105 \text{ cm}^2 = 2 \times 3 \text{ cm} + 9 \text{ cm} \times t$ $105 \text{ cm}^2 = 6 \text{ cm} + 9 \text{ cm} \times t$ $105 \text{ cm}^2 - 6 \text{ cm} = 9 \text{ cm} \times t$ $99 \text{ cm} = 9 \text{ cm} \times t$ $t = \frac{99 \text{ cm}}{9 \text{ cm}}$	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2a. Mampu menyatakan solusi masalah, yaitu dapat menuliskan dan atau menggambarkan solusi masalah dengan benar dan tepat.</p> <p>3. Mampu menggunakan symbol matematika dalam menuliskan solusi masalah dengan tepat.</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p> <p>3b. Mampu menerapkan hubungan konsep matematika, yaitu dapat menghitung rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) untuk memperoleh solusi jawaban.</p>

Jawaban Soal	Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
$= 11 \text{ cm}$ $V_{prisma} = l_{alas} \times t_{cokelat}$ $= 3 \text{ cm} \times 11 \text{ cm}$ $= 33 \text{ cm}^3$ <p>Harga coklat setiap $1 \text{ cm}^3 = \text{Rp}1.250$</p> <p>Harga 1 kemasan coklat</p> $= \text{Rp } 1.250 \times 33 \text{ cm}^3$ $= \text{Rp } 41.250$	
<p>D. Kesimpulan:</p> <p>Harga satu kemasan coklat yang akan dijual oleh pabrik kepada konsumen adalah $\text{Rp } 41.250$.</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2b. Mampu memberikan kesimpulan, yaitu dapatmenuliskan kesimpulan dengan tepat.</p>



4. Di sebuah sekolah SMP sedang melaksanakan kegiatan persami. Dimana kegiatan tersebut harus menggunakan sebuah tenda dengan bahan parasite pada tiap regu kelompok. Ternyata tenda perkemahan regu kelompok Ibnu dan teman-temannya rusak. Kemudian Ibnu dan regu kelompunya berencana akan membangun kembali sebuah tenda perkemahan untuk beristirahat selama berlangsungnya acara persami tersebut. Jika harga bahan parasite yang akan digunakan untuk membuat tenda sebesar $\text{Rp. } 100.000$ per dam^2 . Berapakah biaya yang diperlukan untuk membeli bahan parasite dan banyak volume udara di dalam tenda tersebut?
- Unsur apa yang diketahui dan ditanyakan?
 - Rencana dari solusi jawabannya?

c. Kesimpulan apa yang didapat dari soal tersebut?

	Jawaban Soal	Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
A.	<p>Diketahui: $P_{balok} = 10\ m$</p> $L_{balok} = 6\ m$ $T_{balok} = 1\ m$ $A_{segitiga} = 6\ m$ $T_{segitiga} = 4\ m$ <p>Harga bahan parasite yang digunakan untuk membuat tenda Rp.100.000 per dam^2</p> <p>Ditanyakan:</p> <p>Berapa biaya yang diperlukan untuk membeli bahan parasite dan volume udara di dalam tenda tersebut?</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1a. Mampu mengidentifikasi inti permasalahan, yaitu dapat menuliskan hal hal yang diketahui dan ditanya.</p>
B.	<p>Rumus yang digunakan:</p> <p>Luas balok tanpa alas dan tutup</p> $L = 2 \cdot (p \times t) + (l \times t)$ <p>Luas prisma segitiga tanpa salah satu sisi, maka cari terlebih dahulu sisi miringnya menggunakan Pythagoras</p> <p>Luas 2 sisi prisma segitiga</p> $= 2 \times \text{panjang balok} \times \text{sisi miring segitiga}$ <p>Luas alas dan tutup prisma segitiga</p> $L = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ <p>Luas gabungan bangun balok prisma seluruhnya maka, luas gabungan =</p> <p><i>luas balok tanpa alas dan tutup + luas 2 sisi prisma segitiga + luas alas dan tutu prisma segitiga</i></p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1b. Mampu menemukan ide matematis, yaitu dapat menentukan rumus untuk mendapatkan solusi.</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p> <p>4a. Mampu menentukan hubungan antar berbagai konsep dalam satu cakupan materi bangun ruang sisi datar, yaitu dapat menuliskan rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika</p>

Jawaban Soal	Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
<p>Biaya per dam^2 Rp. 100.000 maka $Rp. 100.000 \times \text{hasil dari luas gabungan}$ Volume balok = $p \times l \times t$</p>	
<p>C. Solusi Jawaban:</p> <p>Luas balok tanpa alas dan tutup $L = 2 \cdot (p \times t) + (l \times t)$ $= 2 \cdot (10\ m \times 1\ m) + (6\ m \times 1\ m)$ $= 2 \times 16\ m$ $= 32\ m^2$</p> <p>Luas prisma segitiga tanpa salah satu sisi Cari terlebih dahulu sisi miringnya menggunakan Pythagoras $s^2 = r^2 + t^2$ $= 3^2 + 4^2$ $= 9 + 16$ $s^2 = 25$ $s = \sqrt{25}\ m$ $s = 5\ m$</p> <p>Luas 2 sisi prisma segitiga $L = 2 \times 10\ m \times 5\ m$ $= 2 \times 50\ m$ $= 100\ m^2$</p> <p>Luas alas dan tutup prisma segitiga $L = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ $= 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \times 6\ m \times 4\ m\right)$ $= 2 \times 12\ m$</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2a. Mampu menyatakan solusi masalah, yaitu dapat menuliskan dana tau menggambarkan solusi masalah dengan benar dan tepat.</p> <p>3. Mampu menggunakan symbol matematika dalam menuliskan solusi masalah dengan tepat.</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p> <p>4b. Mampu menerapkan hubungan antar berbagai konsep dalam satu cakupan materi bangun ruang sisi datar, yaitu dapat menghitung rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) untuk memperoleh solusi jawaban.</p>

Jawaban Soal	Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
<p>$= 24 m^2$</p> <p>Luas gabungan bangun balok prisma seluruhnya adalah $32 m^2 + 100 m^2 + 24 m^2 = 156 m^2 = 1,56 dam^2$</p> <p>Biaya per dam^2 Rp. 100.000 maka,</p> <p>$\leftrightarrow Rp. 100.000 \times 1,56 dam^2 = Rp. 156.000$</p> <p>Jadi, biaya yang diperlukan untuk membeli bahan parasite adalah Rp. 156.000</p> <p>Volume balok = $p \times l \times t$</p> $= 6 m \times 10 m \times 1 m$ $= 60 m^3.$	
<p>D. Jadi, biaya yang diperlukan untuk membeli bahan parasite dan volume udara di dalam tenda tersebut adalah Rp. 156.000 dan $60 m^3$.</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2b. Mampu memberikan kesimpulan, yaitu dapat menuliskan kesimpulan dengan tepat.</p>

5. Perhatikan gambar kerangka dan atap berikut.



Kerangka Atap Limas



Atap Limas yang berbentuk persegi

Ayah sedang mendesain renovasi rumah yang baru saja dibeli terutama pada bagian atapnya, rencana desainnya akan ditutupi genting. Sebuah atap rumah milik Ayah yang berbentuk limas mempunyai alas berbentuk persegi dengan panjang sisi 8 m dan tinggi atap 3 m. Atap tersebut hendak ditutupi dengan genting yang berukuran $40\text{ cm} \times 20\text{ cm}$. Berapa banyak genting untuk memenuhi atap rumah tersebut?

- Unsur apa yang diketahui dan ditanyakan?
- Rencana solusi dari jawabannya?
- Kesimpulan apa yang di dapat dari soal tersebut?

Jawaban Soal		Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
A.	<p>Diketahui:</p> <p>Alas persegi dengan panjang sisi 8 m dan tinggi atap 3 m</p> <p>Ukuran genting $40\text{ cm} \times 20\text{ cm}$</p> <p>Ditanyakan:</p> <p>Banyak genting untuk memenuhi atap rumah?</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1a. Mampu mengidentifikasi inti permasalahan, yaitu dapat menuliskan hal hal yang diketahui dan ditanya.</p>
B.	<p>Rumus yang digunakan:</p> <p>Konsep teorema Pythagoras untuk mencari tinggi segitiga sebelum mencari luas permukaan limas</p> $c^2 = \sqrt{a^2 + b^2}$ <p>Jika $L_{permukaan\text{limas}}$ maka luas permukaan limas tanpa alas = $4 \times$</p> <p><i>Luas sisi tegak</i></p> $L\Delta = \frac{1}{2} \times a \times t$ <p>Banyak genting = $\frac{\text{luas permukaan}}{\text{luas genting}}$</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>1b. Mampu menemukan ide matematis, yaitu dapat menentukan rumus untuk mendapatkan solusi.</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p> <p>5a. Mampu menentukan konsep matematika, yaitu dapat menuliskan rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika yang ada dalam konteks kehidupan sehari-hari.</p>

Jawaban Soal	Indikator Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematis
<p>C. Solusi yang digunakan:</p> $c^2 = \sqrt{a^2 + b^2}$ $= \sqrt{3^2 + 4^2}$ $= \sqrt{9 + 16}$ $= \sqrt{25}$ $= 5 \text{ m}$ <p>Luas permukaan limas tanpa alas</p> $= 4 \times \text{Luas sisi tegak}$ $= 4 \times L\Delta$ $= 4 \times \frac{1}{2} \times a \times t$ $= 4 \times \frac{1}{2} \times 8 \times 5$ $= 80 \text{ m}^2$ $= 80 \times 10.000$ $= 800.000 \text{ cm}^2$ <p>Banyak genting</p> $= \frac{\text{luas permukaan}}{\text{luas genting}}$ $= \frac{800.000 \text{ cm}^2}{40 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}}$ $= \frac{800.000 \text{ cm}^2}{800 \text{ cm}^2}$ $= 1.000 \text{ buah genting}$	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2a. Mampu menyatakan solusi masalah, yaitu dapat menuliskan dana tau menggambarkan solusi masalah dengan benar dan tepat.</p> <p>3. Mampu menggunakan symbol matematika dalam menuliskan solusi masalah dengan tepat.</p> <p>o Kemampuan koneksi matematis</p> <p>5b. Mampu menerapkan hubungan konsep matematika, yaitu dapat menghitung rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas) untuk memperoleh solusi jawaban.</p>
<p>D. Kesimpulan:</p> <p>Jadi, banyak genting untuk memenuhi atap rumah adalah 1.000 buah genting</p>	<p>o Kemampuan komunikasi matematis</p> <p>2b. Mampu memberikan kesimpulan, yaitu dapat menuliskan kesimpulan dengan tepat.</p>

Indikator-indikator kemampuan koneksi dan komunikasi matematis, dapat diaplikasikan dalam pembuatan soal tes kemampuan koneksi dan komunikasi

matematis sehingga diperoleh kemampuan koneksi dan komunikasi matematis peserta didik.

2.1.3 Keaktifan Belajar Peserta Didik

Keberhasilan peserta didik pada saat proses pembelajaran berlangsung dilihat dari hasil belajar peserta didik yang berupa nilai dan juga di tentukan dengan melihat keaktifan peserta didik. Sardiman (dalam Wibowo, 2016) menyatakan bahwa keaktifan adalah kegiatan yang bersifat fisik maupun mental, yaitu berbuat dan berpikir sebagai suatu rangkaian yang tidak dapat dipisahkan. Aktifitas peserta didik yang bersifat fisik maupun non fisik membuat peserta didik dapat bekerja sama dengan peserta didik lainnya di dalam kelas. Ahmad (Sutisnawati, A, et al., 2020) menyatakan bahwa keaktifan belajar merupakan suatu hal yang sangat berperan penting pada peserta didik di dalam setiap proses belajar mengajar berlangsung agar peserta didik memiliki rasa semangat yang tinggi dalam mengikuti proses pembelajaran (p.111). Dengan adanya keaktifan belajar, membuat peserta didik menenkankan pada kreativitas, meningkatkan kemampuan yang dimiliki, serta mencapai peserta didik yang kreatif dan mampu menguasai konsep-konsep materi pembelajaran. Di karenakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik menuntut peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran, hal tersebut mengakibatkan suasana belajar menjadi efektif dan kondusif, dimana masing-masing peserta didik dapat melibatkan kemampuannya semaksimal mungkin. Keaktifan belajar juga mempengaruhi hasil belajar, apabila peserta didik memiliki tingkat keaktifan yang tinggi dan keseriusan dalam belajar akan mempermudah peserta didik dalam memahami materi dan meningkatkan hasil belajarnya. Untuk itu, keaktifan belajar sangat berperan penting pada peserta didik.

Wahyuningsih (2020) menyatakan bahwa keaktifan belajar merupakan perubahan tingkah laku atau emosional pada peserta didik yang mengarah pada upaya untuk belajar menjadi lebih serius dan fokus di dalam kelas (p.3180). Segala kegiatan yang dilakukan selama proses belajar mengajar berlangsung melibatkan adanya keingintahuan peserta didik untuk belajar dan memahami materi yang akan dipelajari. Begitupun dengan adanya kerjasama antar peserta didik dan dorongan yang diberikan oleh pendidik maka dapat menciptakan suasana belajar yang efektif. Kegiatan belajar dapat diamati dalam setiap tahap kegiatan pembelajaran, baik kegiatan belajar

kelompok maupun kegiatan belajar individu. Kegiatan belajar pun dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik secara faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal yaitu memiliki badan yang sehat, memiliki intelegensi dan siap untuk menerima pembelajaran sedangkan untuk faktor eksternal yaitu adanya motivasi belajar, bahan pelajaran yang digunakan menarik dan mudah dipahami serta suasana belajar yang nyaman.

Nurhayati (2020) menyatakan bahwa keaktifan belajar merupakan suatu keadaan dimana peserta didik dapat melakukan berbagai kegiatan yang aktif baik jasmani maupun rohani seperti pembelajaran dalam kelas, pembelajaran jarak jauh yang lebih dikenal pembelajaran daring, memecahkan masalah, mengemukakan pendapat guna membantu memperoleh pemahaman kepada dirinya sendiri terkait materi yang dibahas (p.145). Keterlibatan intelektual-emosional peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dapat mempengaruhi beberapa faktor yang menimbulkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan memberikan motivasi atau menarik perhatian peserta didik, sehingga mereka berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Upaya tersebut pada peserta didik dalam mengembangkan potensi diri melalui serangkaian kegiatan proses belajar mengajar, baik pembelajaran tatap muka maupun pembelajaran secara daring untuk mencapai tujuan belajar. Sebab dengan adanya keaktifan maka peserta didik mampu untuk membangun konsep dan beragam kemampuan matematis lainnya melalui interaksi dengan lingkungan diluar dirinya maupun dengan dirinya sendiri.

Zubair (dalam Putri et al., 2019) menyatakan bahwa keaktifan belajar peserta didik merupakan suatu usaha yang dilakukan peserta didik untuk melaksanakan kegiatan belajar (p.84). Usaha yang dimaksud merupakan aktivitas fisik maupun psikis. Aktivitas fisik adalah peserta didik giat aktif dengan anggota badan, membuat sesuatu, bermain maupun bekerja, ia tidak hanya duduk dan mendengarkan, melihat atau hanya pasif. Aktivitas psikis (kejiwaan) adalah jika daya jiwanya bekerja sebanyak-banyaknya atau banyak berfungsi dalam rangkaian pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran baik dalam bentuk kegiatan fisik maupun psikis untuk melibatkan kemampuannya semaksimal mungkin agar membawa perubahan pada tingkah laku peserta didik dan memperoleh hasil belajar yang optimal.

Oleh karena itu, keaktifan belajar peserta didik merupakan unsur dasar yang penting bagi keberhasilan proses pembelajaran.

Penulis menyimpulkan bahwa keaktifan belajar merupakan segala kegiatan yang dilakukan selama proses belajar mengajar berlangsung melibatkan adanya keingintahuan peserta didik untuk belajar dan memahami materi yang akan dipelajari. Dengan adanya keaktifan belajar, membuat peserta didik menenankan pada kreativitas, meningkatkan kemampuan yang dimiliki, serta mencapai peserta didik yang kreatif dan mampu menguasai konsep-konsep materi pembelajaran. Di karenakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik menuntut peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran, hal tersebut mengakibatkan suasana belajar menjadi efektif dan kondusif, dimana masing-masing peserta didik dapat melibatkan kemampuannya semaksimal mungkin. Oleh karena itu, keaktifan belajar peserta didik merupakan unsur dasar yang penting bagi keberhasilan proses pembelajaran.

Keaktifan belajar juga mempengaruhi hasil belajar, apabila peserta didik memiliki tingkat keaktifan yang tinggi dan keseriusan dalam belajar akan mempermudah peserta didik dalam memahami materi dan meningkatkan hasil belajarnya. Untuk itu, keaktifan belajar sangat berperan penting pada peserta didik. Begitupun dengan adanya kerjasama antar peserta didik dan dorongan yang diberikan oleh pendidik maka dapat menciptakan suasana belajar yang efektif. Kegiatan belajar dapat diamati dalam setiap tahap kegiatan pembelajaran, baik kegiatan belajar kelompok maupun kegiatan belajar individu. Keterlibatan intelektual-emosional pesertadidik dalam kegiatan pembelajaran dapat mempengaruhi beberapa faktor yang menimbulkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan memberikan motivasi atau menarik perhatian peserta didik, sehingga mereka berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Sebab dengan adanya keaktifan maka peserta didik mampu untuk membangun konsep dan beragam kemampuan matematis lainnya melalui interaksi dengan lingkungan diluar dirinya maupun dengan dirinya sendiri.

Pada kegiatan pembelajaran keaktifan merupakan aspek penting dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Gagne & Briggs (dalam Nurhayati, 2020) faktor-faktor keaktifan belajar adalah memberikan dorongan atau menarik perhatian peserta didik, menjelaskan tujuan instruksional (kemampuan dasar kepada peserta didik), mengingatkan kompetensi belajar kepada peserta didik, memberikan stimulus

(masalah, topik, dan konsep yang akan dipelajari), memberi petunjuk kepada peserta didik cara mempelajarinya, memunculkan aktivitas, partisipasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, memberi umpan balik (*feedback*), melakukan tes singkat diakhir pembelajaran dan menyimpulkan setiap materi yang disampaikan diakhir pelajaran (p.147).

Diedrich (dalam Salo, 2017) menggolongkan indikator keaktifan belajar peserta didik berdasarkan jenis aktivitasnya sebagai berikut:

1. Kegiatan visual (*visual activities*), misalnya membaca, memperhatikan, gambar demonstrasi, percobaan
2. Kegiatan lisan (*oral activities*), misalnya menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi
3. Kegiatan mendengarkan (*listening activities*), seperti mendengarkan uraian, percakapan, musik, diskusi, pidato
4. Kegiatan menulis (*writing activities*), seperti menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin
5. Kegiatan menggambar (*drawing activities*), misalnya menggambar, membuat grafik, peta, diagram
6. Kegiatan motorik (*motor activities*), antara lain melakukan percobaan, membuat konstruksi, model memperbaiki, bermain, berkebun, beternak
7. Kegiatan mental (*mental activities*), contohnya menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, membuat hubungan, mengambil keputusan.
8. Kegiatan emosional (*emotional activities*), seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup (p.160).

Nurhayati (2020) adapun indikator keaktifan belajar peserta didik adalah sebagai berikut:

1. Mampu memecahkan masalah
2. Mampu bekerjasama
3. Mampu mengemukakan pendapat
4. Mampu mengemukakan gagasan atau ide, dan
5. Mampu mengemukakan perhatian (p.145).

Angket keaktifan belajar yang digunakan oleh peneliti dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2. 2 Angket Keaktifan Belajar

No.	Pernyataan	Respons				
		SS	S	R	TS	STS
A.	Indikator: Memperhatikan penjelasan pendidik					
1.	Saya memperhatikan dengan sungguh-sungguh penjelasan teman sebaya tentang topik matematika yang dijelaskan melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (+)					
2.	Ketika teman sebaya sedang menjelaskan materi pelajaran matematika, saya sibuk dengan hal lain tanpa membahas topik matematika yang sedang dijelaskan melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (-)					
B.	Indikator: Memahami masalah yang diberikan oleh pendidik					
3.	Saya memahami masalah matematika yang sedang dibahas oleh teman sebaya melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (+)					
4.	Saya bingung menerapkan konsep matematika yang sudah diterangkan oleh teman sebaya melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> dalam masalah matematis yang dihadapi (-)					
C.	Indikator: Aktif bertanya dan menjawab pertanyaan					
5.	Saya berani bertanya ketika sulit memahami penjelasan matematika melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> dari teman sebaya (+)					
6.	Saya mengelak menjawab pertanyaan matematika yang diajukan teman sebaya pada saat pembelajaran berlangsung melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (-)					
7.	Saya berdiam diri ketika kurang mengerti materi matematika yang dijelaskan oleh teman sebaya melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (-)					
D.	Indikator: Bekerjasama dalam kelompok					
8.	Ketika berdiskusi, saya bersedia mengajukan usulan untuk memaparkan hasil penyelesaian masalah matematika dalam LKPD melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (+)					
9.	Saya menghindari menyelesaikan tugas kelompok matematika yang menjadi bagian saya (-)					
10.	Saya bersemangat berdiskusi membahas tugas kelompok matematika melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (+)					

E.	Indikator: Kemampuan mengemukakan pendapat					
11.	Saya merasa cemas ketika diperintahkan mengemukakan pendapat tentang penyelesaian masalah matematika pada saat pembelajaran berlangsung melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (-)					
12.	Saya yakin dapat mengemukakan pendapat sendiri ketika diskusi matematika melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (+)					
F.	Indikator: Memberi kesempatan berpendapat kepada teman kelompok					
13.	Saya membatasi kesempatan teman sebaya untuk menyampaikan pendapatnya ketika diskusi kelompok matematika melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (-)					
14.	Ketika kerja kelompok matematika, kami membagi tugas untuk menyampaikan pendapat masing-masing melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (+)					
15.	Saya menawarkan kepada anggota kelompok matematika untuk menyampaikan pendapat masing-masing melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (+)					
G.	Indikator: Mempresentasikan hasil kerja kelompok					
16.	Saya bersedia memperlihatkan hasil kerja kelompok matematika di depan layar monitor komputer pada saat pembelajaran berlangsung melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (+)					
17.	Saya menghindari dari tugas mempresentasikan hasil kerja kelompok matematika di depan layar monitor komputer pada saat pembelajaran berlangsung melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (-)					
18.	Saya beralasan mendapat tugas mempresentasikan hasil kerja kelompok matematika di depan layar monitor komputer pada saat pembelajaran berlangsung melalui aplikasi <i>zoom meeting</i> (-)					

2.1.4 Model *Discovery Learning*

Penemuan (*discovery*) merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan pandangan konstruktivisme. Melalui model pembelajaran pendidik dapat membantu peserta didik untuk mendapatkan informasi, keterampilan, cara berpikir dan mengekspresikan idenya. Sulisty, N, W (2016) menyatakan bahwa model *discovery learning* merupakan proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, pendidik memberikan kesempatan dan kebebasan kepada peserta didik untuk

belajar mandiri dan bertanggung jawab sehingga peserta didik lebih mengerti dan mudah memahami materi pembelajaran (p.22). Proses pembelajaran yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan dan menciptakan suasana belajar yang baru, dapat membuat peserta didik belajar aktif untuk menemukan pengetahuan sendiri. Dengan belajar menemukan sendiri, peserta didik akan lebih dapat memahami dan mengingat konsep dan pengetahuan yang dipelajari sendiri, sehingga hasil belajar peserta didik dapat meningkat. Bukan hanya dengan menemukan saja, peserta didik dapat menggali dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Dengan model *discovery learning* ini dapat diselenggarakan secara individu dan kelompok, dikarenakan model ini sangat bermanfaat untuk mata pelajaran matematika sesuai dengan karakteristik matematika tersebut. Pendidik membimbing peserta didik jika diperlukan dan peserta didik didorong untuk berpikir sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan yang disediakan oleh pendidik.

Joy (dalam Salmi, 2019) “model *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memperhatikan aspek kemampuan matematis dan hasil belajar dalam pembelajaran” (p.25). Model pembelajaran yang mengajarkan, dan mengajak peserta didik untuk bernalar, berpikir kritis, analitis, dan sistematis dalam menemukan jawaban. Selain itu, model pembelajaran *discovery learning* diyakini dapat meningkatkan kemampuan dalam bernalar peserta didik, dimana model pembelajaran ini mengajak peserta didik untuk terlibat aktif pada saat membangun pengetahuannya. Pada proses pembelajaran dapat mengarah pada terbentuknya kemampuan untuk melakukan penemuan yang terjadi bila materi pembelajaran tidak disajikan dalam bentuk finalnya. Tetapi, peserta didik dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan mencari informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mengorganisasikan bahan serta membuat kesimpulan-kesimpulan.

Ishak (dalam Prasati et al., 2019) “model *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk dapat cepat memahami kemampuan dalam mencari konsep keilmuan sehingga peserta didik memerlukan keterampilan berpikir untuk meningkatkan hasil belajar” (p.6). Proses pembelajaran dengan model *discovery learning* yang di dalamnya tidak disajikan suatu konsep dalam bentuk jadi, tetapi suatu komponen penting untuk mendorong peserta didik yang tujuannya

memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mencari keingintahuan mereka dengan materi topik pembelajaran sehingga pada saat menemukan konsep, peserta didik dapat mengorganisasi sendiri cara belajarnya dengan berdiskusi pada kelompok belajar yang sudah di berikan, lalu mengikuti prosedur yang diharapkan peserta didik mendapatkan informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan pada tahap verifikasi. Pada saat tahap verifikasi telah terbukti maka peserta didik akan dapat dengan mudah mengembangkan konsep tersebut pada tahap generalisasi. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa model *discovery learning* dirancang untuk meningkatkan keaktifan peserta didik yang lebih besar, berorientasi pada proses dan hasil secara bersama-sama.

Hosnan, 2020 “model *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang mengoptimalkan segala kemampuan yang dimilikinya guna untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan sehingga hasil yang di peroleh akan bertahan lama dalam ingatan” (p.282). Model pembelajaran yang mengatur segala pengajaran agar peserta didik dapat mengetahui cara belajar aktif mampu menggunakan proses mentalnya untuk dapat menganalisis suatu konsep atau teori dan mencoba memecahkan sendiri suatu permasalahan yang dihadapi. Dalam mengaplikasikan pembelajaran ini dipandang sebagai cara yang menjanjikan terutama dalam keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses belajar mengajar sehingga pengetahuan yang diperoleh peserta didik tidak hanya sekedar dibimbing oleh pendidik namun peserta didik mampu mengembangkan sendiri pengetahuannya. Dengan cara belajar aktif seperti itu, maka hasil yang diperoleh akan bertahan dalam ingatan dan peserta didik juga bisa belajar berpikir menganalisis dan mencoba suatu permasalahan yang dihadapi. Sehingga hasil belajar yang peserta didik dapatkan nantinya dapat meningkat.

Penulis menyimpulkan bahwa model *discovery learning* merupakan proses pembelajaran yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan dan menciptakan suasana belajar yang baru, dapat membuat peserta didik belajar aktif untuk menemukan pengetahuan sendiri. Dengan model *discovery learning* ini dapat di selenggarakan secara individu dan kelompok, dikarenakan model ini sangat bermanfaat untuk mata pelajaran matematika sesuai dengan karakteristik matematika tersebut. Selain itu, model pembelajaran *discovery learning* diyakini dapat meningkatkan kemampuan dalam bernalar peserta didik, dimana model pembelajaran ini mengajak peserta didik

untuk terlibat aktif pada saat membangun pengetahuannya. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa model *discovery learning* dirancang untuk meningkatkan keaktifan peserta didik yang lebih besar, berorientasi pada proses dan hasil secara bersama-sama.

Model pembelajaran yang mengajarkan, dan mengajak peserta didik untuk bernalar, berpikir kritis, analitis, dan sistematis dalam menemukan jawaban. Pada proses pembelajaran dapat mengarah pada terbentuknya kemampuan untuk melakukan penemuan yang terjadi bila materi pembelajaran tidak disajikan dalam bentuk finalnya. Dalam mengaplikasikan pembelajaran ini dipandang sebagai cara yang menjanjikan terutama dalam keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses belajar mengajar sehingga pengetahuan yang diperoleh peserta didik tidak hanya sekedar dibimbing oleh pendidik namun peserta didik mampu mengembangkan sendiri pengetahuannya. Tetapi, peserta didik dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan mencari informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mengorganisasikan bahan serta membuat kesimpulan-kesimpulan. Sehingga hasil belajar yang peserta didik dapatkan nantinya dapat meningkat.

Sintaks atau langkah-langkah model *Discovery Learning* yaitu sebagai berikut.

Fase 1: *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)

Pertama, peserta didik dihadapkan pada fenomena yang mengandung permasalahan, sesuatu yang menimbulkan kebingungannya dan timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Pendidik dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan.

Fase 2: *Problem statement* (pernyataan/ identifikasi masalah)

Setelah fase *stimulation*, pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah).

Fase 3: *Data collection* (pengumpulan data)

Pada fase ini, ketika peserta didik melakukan eksperimen dan eksplorasi, pendidik juga memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengumpulkan informasi

sebanyak- banyaknya yang dianggap relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya suatu hipotesis. Data dapat diperoleh melalui membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya.

Fase 4: *Data processing* (pengolahan data)

Pada fase ini, peserta didik akan mengolah data dan informasi yang diperoleh baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan.

Fase 5: *Verification* (pembuktian)

Pada tahap ini peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan, selanjutnya dihubungkan dengan *data processing*. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada.

Fase 6: *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi).

Tahap generalisasi/ menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi tersebut maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.

Kelebihan dan Kekurangan Model *Discovery Learning*

Hosnan (2014) mengemukakan beberapa kelebihan dari model *discovery learning* yakni sebagai berikut:

1. Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif.
2. Pengetahuan yang diperoleh melalui model ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan, dan transfer.
3. Dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah.
4. Membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lain.
5. Mendorong keterlibatan keaktifan peserta didik.
6. Mendorong peserta didik berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri.
7. Melatih peserta didik belajar mandiri.
8. Peserta didik aktif dalam kegiatan belajar mengajar, karena peserta didik berpikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir (p.287-288).

Hosnan (2014) mengemukakan beberapa kekurangan dari model *discovery learning* yaitu sebagai berikut:

1. Menyita banyak waktu karena pendidik dituntut mengubah kebiasaan mengajar yang umumnya sebagai pemberi informasi menjadi fasilitator, motivator, dan pembimbing,
2. Kemampuan berpikir rasional peserta didik ada yang masih terbatas, dan
3. Tidak semua peserta didik dapat mengikuti pelajaran dengan cara ini (p.288-289).

2.1.5 Strategi *Firing Line*

Strategi merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang semua berkaitan dengan pelaksanaan gagasan, perencanaan serta eksekusi dalam aktivitas agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Sebagaimana Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan strategi sebagai “rencana yang cermat mengenai kegiatan untuk mencapai sasaran khusus”.

Silberman (dalam Nirwana et al., 2019) “*Firing line* atau formasi regu tembak merupakan strategi aktif yang digunakan untuk meningkatkan aspek pembelajaran dimana terdapat dua peserta didik atau lebih dalam satu regu” (p.92). Gerakan cepat secara bergilir yang dapat dilakukan peserta didik untuk mendapat peluang dengan cara aktif dalam menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik lainnya (beda regu) agar peserta didik dapat meningkatkan aspek pembelajaran, membuat peserta didik tidak bosan pada saat pembelajaran berlangsung serta membangun keingintahuan pemahaman pada materi yang sedang di pelajarnya. Strategi ini menojolkan secara terus menerus pasangan yang bergilir, peserta didik mendapatkan kesempatan untuk merespon secara cepat pertanyaan-pertanyaan yang di lontarkan. Pembelajaran dengan strategi ini dapat meningkatkan kerjasama dan rasa menghargai ketika mereka berdiskusi atas jawaban dengan teman kelompoknya.

Setyowati & Ningsih (2020) menyatakan bahwa “strategi *firing line* adalah strategi yang memperlihatkan formasi pergantian pasangan antara satu kelompok dengan kelompok lain untuk menanggapi tantangan yang diberikan oleh pasangan yang duduk di hadapannya” (p.40). Strategi ini menghendaki pergantian secara terus menerus dari kelompok, peserta didik mendapatkan kesempatan untuk merespon secara cepat pertanyaan yang di lontarkan atau tipe tantangan yang muncul. Strategi *firing line*

dapat mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran karena peserta didik bergerak untuk menyelesaikan suatu soal dan akan lebih meningkatkan pemahaman konsep peserta didik karena peserta didik dituntut untuk menyelesaikan soal yang berbeda-beda. Melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik ini, pembelajaran yang dilaksanakan akan menjadi pembelajaran aktif dan membangun rasa kerja sama antar peserta didik. Dengan adanya pertanyaan tersebut, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berfikir baik untuk menyusun jawaban dari pertanyaan yang telah diberikan.

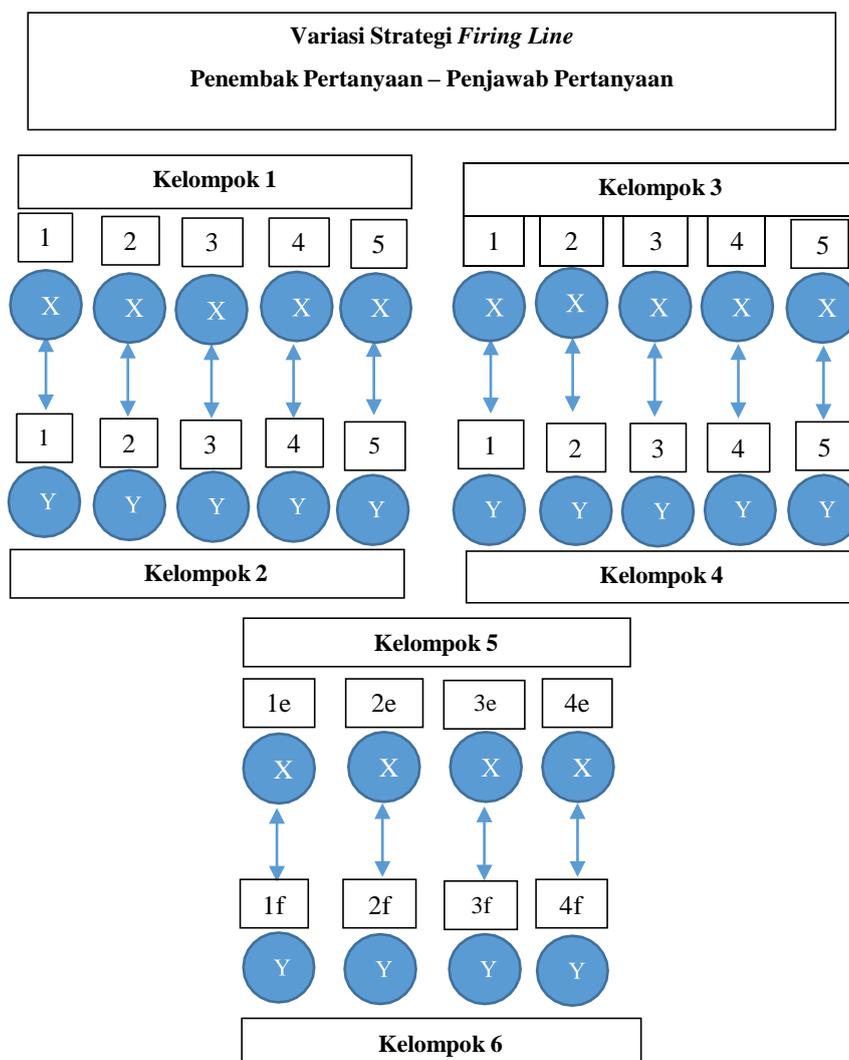
Hartono (dalam Anggraini et al., 2017) "*Firing Line* merupakan format gerakan cepat yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan seperti bermain peran, strategi ini menonjolkan secara terus-menerus pasangan yang berputar serta peserta didik mendapatkan kesempatan untuk merespon secara tepat pertanyaan yang dilontarkan" (p.13). Strategi yang dapat digunakan untuk *testing* atau bermain peran dengan cara pergantian pemain secara terus menerus dari tiap kelompok agar mendapat kesempatan merespon secara cepat pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan atau tantangan yang dimunculkan, maka dari itu strategi ini dapat menciptakan kreatifitas dalam berfikir. Strategi ini dapat membantu peserta didik agar lebih ingat dengan pelajaran yang telah dipelajari. Selain itu membuat peserta didik untuk mempersiapkan diri sebelum belajar, berdiskusi dengan teman kelompok, bertanya, membagi pengetahuan yang diperoleh pada yang lainnya. Bukan hanya itu saja, jika pembelajaran dengan strategi *firing line* ini berjalan dengan baik dapat menjadi menyenangkan dan peserta didik lebih bersemangat dalam belajar.

Solihat, S (2018) "strategi *firing line* merupakan salah satu strategi pembelajaran aktif yang menggunakan regu tembak yang akan mengajak peserta didik untuk dapat menyampaikan pendapatnya tentang suatu konsep melalui kegiatan permainan yang membutuhkan kerjasama dalam kelompok serta mempresentasikan jawabannya di depan peserta didik lainnya" (p.11). Strategi *firing line* dapat membantu untuk mengetahui seberapa besar tanggapan (*feedback*) peserta didik terhadap materi yang telah diajarkan oleh pendidik pada saat pemberian materi dan dapat mendorong peserta didik untuk dapat mengungkapkan pendapatnya tentang konsep melalui permainan. Strategi ini juga menonjolkan peserta didik mendapatkan kesempatan untuk merespon secara cepat pertanyaan yang akan dilontarkan. Strategi ini akan lebih

meningkatkan pemahaman peserta didik karena peserta didik dituntut untuk menyelesaikan soal-soal. Strategi ini dapat meningkatkan kerjasama dan rasa menghargai ketika mereka berdiskusi atas jawaban dari teman kelompoknya. Kegiatan pembelajaran dengan strategi ini dapat menciptakan suasana yang mengembangkan inisiatif dan rasa tanggung jawab peserta didik akan tugasnya apabila mereka menemukan hal-hal yang baru.

Selain kelebihan metode strategi ini juga mempunyai kelemahan yakni jika peserta didik yang kurang bergairah dalam belajar, maka ia tidak akan dapat mengikuti prosedur ini dengan baik, karena strategi ini menuntut peserta didik untuk bergerak dan merespon pertanyaan yang diajukan. Strategi ini menuntut pendidik bisa membagi waktu dengan baik karena dalam menyajikan materi dan pelaksanaan dibutuhkan pengaturan waktu yang baik. Peneliti harus menggunakan variasi untuk menghindari ketidakseimbangan pemahaman materi oleh peserta didik. Adapun variasinya menurut (Silberman, L, 2017) adalah:

1. Tetapkan tujuan untuk menggunakan “regu tembak”. Artinya agar peserta didik dapat saling memberi dan merespon pertanyaan yang diberikan kepadanya dan bertukar pendapat dalam kelompoknya.
2. Sebelum pembelajaran dimulai pendidik sudah membagi kelompok menjadi 6 kelompok dengan anggota satu kelompok 4-5 orang yang dibagi secara heterogen dengan meranking skor ulangan harian pada KD (kompetensi dasar) sebelumnya agar tiap kelompok masing-masing memiliki peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah menggunakan *breakout* yang terdapat pada aplikasi *zoom meeting*.
3. Pada saat mengerjakan bahan ajar peserta didik sudah ada di dalam kelompok yang dibagi secara heterogen menggunakan *breakout* yang terdapat pada aplikasi *zoom meeting* terlihat seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Variasi Strategi *Firing Line*

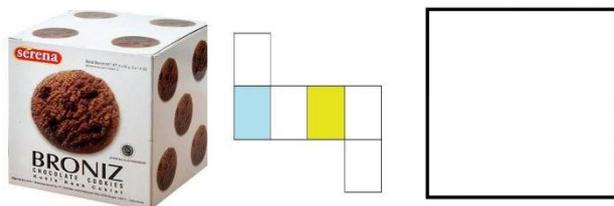
4. Pendidik membagikan kartu kepada setiap peserta didik x yang berisi sebuah tugas atau pekerjaan yang akan dijawab oleh peserta didik y. Tugas atau pekerjaan yang dimaksud berupa:
 - a. Sebuah topik wawancara (misalnya, ajukan kepada peserta didik pertanyaan ini: “Bagaimana perasaan kamu terhadap karakter si kancil dalam buku dongeng favorit si kancil?”)
 - b. Pertanyaan tes (misalnya, tanyakan kepada peserta didik y, “Apa rumus untuk menentukan luas permukaan kubus?”).
 - c. Naskah pendek atau kutipan (misalnya, tanyakan kepada peserta didik tentang frase “Kamu tidak memiliki sesuatu yang banyak membantu mewujudkan cita-citamu.”)
 - d. Sebuah karakter untuk dilakoni/diperankan (misalnya, perintahkan peserta didik untuk memerankan seseorang yang harus menasehati kawannya untuk tidak minum-minuman keras sambil mengemudi).

- e. Tugas mengajar (misalnya, perintahkan peserta didik y untuk mengajarkan menentukan luas permukaan kubus kepada peserta didik x).
Berikan kartu yang berbeda untuk tiap anggota x dari sebuah regu.
Sebagai contoh, seorang pendidik tengah melatih peserta didik untuk
- a. Perintahkan peserta didik x untuk memberikan soal tes kepada peserta didik y
 - b. Perintahkan peserta didik y untuk mengajarkan materi menentukan luas permukaan kepada peserta didik x
5. Peserta didik diberikan waktu 5 menit dalam menyelesaikan tugas/pekerjaan yang diberikan. Setelah waktu habis, pendidik memberitahu kepada peserta didik y untuk mempersiapkan diri dalam menyelesaikan tugas/pekerjaan yang diberikan kepada regunya. Perintahkan kepada peserta didik x untuk “menembakkan” tugas atau pertanyaannya kepada peserta didik y. Lanjutkan dengan tiap regu sesuai dengan jumlah tugas yang pendidik berikan. Tugas atau pekerjaan yang dimaksud berupa:
- a. Sebuah topik wawancara (misalnya, ajukan kepada peserta didik pertanyaan ini: “Bagaimana perasaan kamu terhadap karakter si kancil dalam buku dongeng favorit si kancil?”)
 - b. Pertanyaan tes (misalnya, tanyakan kepada peserta didik y, “Apa rumus untuk menentukan luas permukaan kubus?”).
 - c. Naskah pendek atau kutipan (misalnya, tanyakan kepada peserta didik tentang frase “Kamu tidak memiliki sesuatu yang banyak membantu mewujudkan cita-citamu.”)
 - d. Sebuah karakter untuk dilakoni/diperankan (misalnya, perintahkan peserta didik untuk memerankan seseorang yang harus menasehati kawannya untuk tidak minum minuman keras sambil mengemudi).
 - e. Tugas mengajar (misalnya, perintahkan peserta didik y untuk mengajarkan menentukan luas permukaan kubus kepada peserta didik x).

Variasi

1. Baliklah peran agar peserta didik x bisa menjadi peserta didik y
2. Dalam beberapa situasi, boleh jadi akan lebih menarik dan lebih tepat untuk memberikan tugas yang sama kepada tiap anggota regu. Dalam hal ini, peserta didik y akan diminta untuk menjawab intruksi yang sama untuk tiap anggota regunya (p. 225).

Berikut ini adalah contoh pertanyaan yang dapat digunakan kelompok X untuk di tembakkan kepada kelompok Y:



Jika kotak kue tersebut digunting pada rusuk-rusuk tertentu dan di rebahkan, sehingga terjadi bangun datar, maka bangun datar tersebut merupakan jaring-jaring kubus. Kita misalkan ukuran dari kerangka kubus s cm. Tentukan luas kotak broniz diatas jika dilihat dari jaring-jaringnya.

Untuk mencari luas permukaan kubus berarti Karena jaring-jaring kubus terdiri dari 6 buah persegi yang sama dan kongruen maka:

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan kubus} &= \dots \times (\dots \times \dots) \\ &= \dots \times \dots^2 \end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan kubus adalah.....

Sedangkan jawaban yang diharapkan kelompok Y adalah sebagai berikut.

Untuk mencari luas permukaan kubus berarti sama dengan luas persegi, karena kubus ketika jaring-jaringnya direbahkan berbentuk 6 buah bangun datar persegi yang sama dan kongruen.

$$\begin{aligned} \text{Sehingga luas permukaan kubus} &= 6 \times (s \times s) \\ &= 6 \times s^2 \end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan kubus adalah $6 \times s^2$

Atau cara II

$$\text{Luas persegi 1} = s \times s$$

$$\text{Luas persegi 2} = s \times s$$

$$\text{Luas persegi 3} = s \times s$$

$$\text{Luas persegi 4} = s \times s$$

$$\text{Luas persegi 5} = s \times s$$

$$\text{Luas persegi 6} = s \times s$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga luas permukaan kubus} &= 6 \times (s \times s) \\ &= 6 \times s^2 \end{aligned}$$

Penulis menyimpulkan bahwa strategi *firing line* merupakan strategi yang dapat digunakan untuk *testing* atau bermain peran dengan cara pergantian pemain secara terus menerus dari tiap kelompok agar mendapat kesempatan merespon secara cepat pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan atau tantangan yang dimunculkan, maka dari itu strategi ini dapat menciptakan kreatifitas dalam berfikir. Strategi *firing line* dapat membantu untuk mengetahui seberapa besar tanggapan (*feedback*) peserta didik terhadap materi yang telah diajarkan oleh pendidik pada saat pemberian materi dan

dapat mendorong peserta didik untuk dapat mengungkapkan pendapatnya tentang konsep melalui permainan. Bukan hanya itu saja, jika pembelajaran dengan strategi *firing line* ini berjalan dengan baik dapat menjadi menyenangkan dan peserta didik lebih bersemangat dalam belajar.

Gerakan cepat secara bergilir yang dapat dilakukan peserta didik untuk mendapat peluang dengan cara aktif dalam menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik lainnya (beda regu) agar peserta didik dapat meningkatkan aspek pembelajaran, membuat peserta didik tidak bosan pada saat pembelajaran berlangsung serta membangun keingintahuan pemahaman pada materi yang sedang di pelajarnya. Strategi *firing line* dapat mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran karena peserta didik bergerak untuk menyelesaikan suatu soal dan akan lebih meningkatkan pemahaman konsep peserta didik karena peserta didik dituntut untuk menyelesaikan soal yang berbeda-beda. Strategi ini dapat membantu peserta didik agar lebih ingat dengan pelajaran yang telah dipelajari. Selain itu membuat peserta didik untuk mempersiapkan diri sebelum belajar, berdiskusi dengan teman kelompok, bertanya, membagi pengetahuan yang diperoleh pada yang lainnya.

2.1.6 Model *Discovery Learning* dengan Strategi *Firing Line*

Model *Discovery Learning* dengan strategi *Firing Line* merupakan model pembelajaran dengan memahami suatu konsep yang dikaitkan dengan metode gerakan cepat untuk merespon secara cepat pemahaman materi yang diberikan dan merespon pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan agar mendapatkan suatu kesimpulan.

Sintaks atau langkah-langkah model *Discovery Learning* dengan strategi *firing line*:

Fase 1: *Stimulation* (stimulasi/ pemberian rangsangan)

Peserta didik diberikan stimulus berupa contoh bangun ruang yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang masing-masing kelompok beranggotakan 5-6 orang secara heterogen menggunakan breakout yang terdapat pada aplikasi *zoom meeting*.

Fase 2: *Problem statement* (pernyataan/ identifikasi masalah)

Dengan formasi yang sudah dibuat, Pendidik membagikan bahan ajar dan LKPD kepada masing-masing kelompok. Pendidik meminta peserta didik untuk membaca, memahami dan mendiskusikan bahan ajar yang telah diberikan bersama

kelompoknya. Pendidik memberikan peserta didik untuk bertanya selama 10 menit mengenai hal-hal yang belum dipahami pada bahan ajar. Selain itu, pendidik juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi masalah bahan ajar dan LKPD.

Fase 3: *Data collection* (pengumpulan data)

Pendidik meminta peserta didik untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan sebanyak-banyaknya mengenai materi bangun ruang sisi datar.

Fase 4: *Data processing* (pengolahan data)

Pendidik membagikan kartu kepada setiap peserta didik yang berisi sebuah tugas atau pekerjaan yang akan dijawab oleh peserta didik y. Tugas atau pekerjaan yang dimaksud berupa:

- a. Sebuah topik wawancara (misalnya, ajukan kepada peserta didik pertanyaan ini: “Bagaimana perasaan kamu terhadap karakter si kancil dalam buku dongeng favorit si kancil?”)
- b. Pertanyaan tes (misalnya, tanyakan kepada peserta didik y, “Apa rumus untuk menentukan luas permukaan kubus?”).
- c. Naskah pendek atau kutipan (misalnya, tanyakan kepada peserta didik tentang frase “Kamu tidak memiliki sesuatu yang banyak membantu mewujudkan cita-citamu.”)
- d. Sebuah karakter untuk dilakoni/diperankan (misalnya, perintahkan peserta didik untuk memerankan seseorang yang harus menasehati kawannya untuk tidak minum-minuman keras sambil mengemudi).
- e. Tugas mengajar (misalnya, perintahkan peserta didik y untuk mengajarkan menentukan luas permukaan kubus kepada peserta didik x).

Peserta didik mengolah informasi tersebut sehingga menghasilkan suatu penyelesaian dari suatu permasalahan dan pendidik membimbing peserta didik yang merasa kesulitan pada saat peserta didik melakukan pengolahan data.

Fase 5: *Verification* (pembuktian)

Peserta didik diberikan waktu 5 menit dalam menyelesaikan tugas/pekerjaan yang diberikan. Setelah waktu habis, pendidik memberitahu kepada peserta didik y untuk mempersiapkan diri dalam menyelesaikan tugas/pekerjaan yang diberikan kepada regunya. Perintahkan kepada peserta didik x untuk “menembakkan” tugas atau pertanyaannya kepada peserta didik y. Lanjutkan dengan tiap regu sesuai dengan

jumlah tugas yang pendidik berikan. Setelah itu, peserta didik memperlihatkan hasil jawaban diskusi dengan kelompoknya kepada kelompok lain dengan cara memperlihatkan jawaban pada layar laptop/*computer*. Kemudian pendidik memverifikasi hasil pekerjaan peserta didik untuk menemukan suatu konsep atau pemahaman melalui bahan ajar dan LKPD yang sudah dikerjakan.

Fase 6: *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)

Pendidik bersama peserta didik menarik kesimpulan dari hasil jawaban tiap kelompok yang telah diperlihatkan pada layar laptop/*computer* dan mengonfirmasi kebenaran dari setiap jawaban yang telah dikerjakan.

2.1.7 Pendekatan Saintifik

Rusnilawati (2016) menyatakan bahwa pendekatan saintifik merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang berupaya untuk mengarahkan peserta didik agar aktif membangun pengetahuannya (p.245). Atkin, 2003 (dalam Rusnilawati, 2016) menyatakan bahwa proses pemecahan masalah merupakan inti dari pendekatan saintifik. Selain itu pendekatan saintifik juga menekankan pada terciptanya masyarakat belajar agar peserta didik aktif dalam pembelajaran (p.81). Hosnan (dalam W. Lestari et al., 2018) menyatakan bahwa pendekatan saintifik merupakan suatu proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang di temukan (p.31). Leksono (2015) menyatakan bahwa pendekatan saintifik merupakan konsep dasar bagian dari pendekatan pedagogis yang melatarbelakangi perumusan metode mengajar dengan menerapkan karakteristik metode ilmiah (p.374). Deskripsi langkah pembelajaran pendekatan saintifik yang tertuang pada lampiran Permen No. 103 Tahun 2014 (Permendikbud, 2014, p.5) di uraikan pada tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Deskripsi Langkah Pembelajaran Pendekatan Saintifik

No.	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk Hasil Belajar
1.	Mengamati (<i>observing</i>)	Mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat,	Perhatikan pada waktu mengamati suatu objek/membaca

No.	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk Hasil Belajar
		menonton, dan sebagainya dengan atau tanpa alat.	suatu tulisan/mendengar suatu penjelasan, catatan yang dibuat tentang yang diamati, kesabaran, waktu (<i>on task</i>) yang digunakan untuk mengamati.
2.	Menanya (questioning)	Membuat dan mengajukan pertanyaan, Tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui atau sebagai klarifikasi.	Jenis, kualitas, dan jumlah pertanyaan yang diajukan peserta didik (pertanyaan faktual, konseptual, prosedural, dan hipotetik).
3.	Mengumpulkan informasi/mencoba (<i>experimenting</i>)	Mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemostrasikan, meniru bentuk/gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpulkan data dari narasumber melalui angket, wawancara, dan memodifikasi/menambahi/mengembangkan.	Jumlah dan kualitas sumber yang dikaji/digunakan, kelengkapan informasi, validitas informasi yang dikumpulkan, dan instrument/alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.
4.	Menalar/mengasosiasi	Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola dan menyimpulkan.	Mengembangkan interpretasi, argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan informasi dari dua fakta/konsep, interpretasi argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan lebih dari dua fakta/konsep/teori, menyintesis dan argumentasi serta kesimpulan keterkaitan antar berbagai jenis fakta/konsep/teori/penyimpulan, dan menyimpulkan keterkaitan antar berbagai jenis fakta/konsep/teori/penyimpulan.

No.	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk Hasil Belajar
			mengembangkan interpretasi, struktur baru, argumentasi dan kesimpulan yang menunjukkan hubungan fakta/konsep/teori dari dua sumber atau lebih yang tidak bertentangan, mengembangkan interpretasi, struktur baru, argumentasi, dan kesimpulan dari konsep/teori/pendapat yang berbeda dari berbagai jenis sumber.
5.	Mengkomunikasikan (<i>communicating</i>)	Menyajikan laporan dalam bentuk bagan, diagram atau grafik, menyusun laporan tertulis, dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan.	Menyajikan hasil kajian (dari mengamati sampai menalar) dalam bentuk tulisan grafis, media elektronik.

2.1.8 Model *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik dan Strategi *Firing Line*

Model *Discovery Learning* dengan pendekatan saintifik dan strategi *firing line* merupakan model pembelajaran dengan memahami suatu konsep yang dikaitkan dengan metode gerakan cepat untuk mengarahkan peserta didik agar aktif membangun pengetahuannya, merespon secara cepat pemahaman materi yang diberikan dan merespon pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan agar mendapatkan suatu kesimpulan. Langkah-langkah model pembelajaran dengan strategi *firing line* terdiri dari 6 tahapan proses pembelajaran dan dengan pendekatan saintifik yang merupakan suatu pendekatan yang dirancang agar peserta didik aktif dan mengutamakan kreativitas peserta didik.

Tabel 2. 4 Tahapan Kegiatan Model Pembelajaran *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran
1. Tahap <i>stimulus</i> atau pemberian rangsangan	a. Mengamati b. Pendidik dapat memulai pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan kepada peserta didik. Pendidik juga dapat menjelaskan mengenai tetapan tujuan untuk menggunakan “regutembak” yang ditugaskan kepada peserta didik yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah.
2. Tahap pernyataan atau identifikasi masalah	a. Menanya b. Peserta didik dibuat dalam formasi tiap kelompok menjadi 6 kelompok dengan anggota satu kelompok 4-5 orang yang dibagi secara heterogen dengan meranking skor ulangan harian pada KD (kompetensi dasar) sebelumnya agar tiap kelompok masing-masing memiliki peserta didik yang pintar, yang sedang dan yang biasa saja menggunakan breakout yang terdapat pada aplikasi <i>zoom meeting</i> . Dengan formasi yang sudah dibuat, dilanjutkan dengan kegiatan menanya dalam mengidentifikasi masalah bahan ajar.
3. Tahap pengumpulan data	a. Mengumpulkan data b. Ketika eksplorasi berlangsung pendidik juga memisahkan kelompok menjadi sejumlah regu beranggotakan 4-5 peserta didik pada tiap kelompok. Kemudian pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengumpulkan informasi dari hasil pengamatan untuk membuktikan benar atau tidaknya jawaban.
4. Tahap pengolahan data	a. Mengolah data b. Pendidik membagikan kartu kepada setiap peserta didik yang berisi sebuah tugas atau pekerjaan yang akan dijawab oleh pesertadidik y. Tugas atau pekerjaan yang dimaksud berupa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebuah topik wawancara (misalnya, ajukan kepada peserta didik pertanyaan ini: “Bagaimana perasaan kamu terhadap karakter si kancil dalam buku dongeng favorit si kancil?”) 2. Pertanyaan tes (misalnya, tanyakan kepada peserta didik y, “Apa rumus untuk menentukan luas permukaan kubus?”). 3. Naskah pendek atau kutipan (misalnya, tanyakan kepada peserta didik tentang frase “Kamu tidak memiliki sesuatu yang banyak membantu mewujudkan cita-citamu.”) 4. Sebuah karakter untuk dilakonan/diperankan (misalnya, perintahkan peserta didik untuk memerankan seseorang yang harus menasehati kawannya untuk tidak minum-minuman keras sambil mengemudi). 5. Tugas mengajar (misalnya, perintahkan peserta didik y untuk mengajarkan menentukan luas permukaan kubus kepada peserta didik x). Kemudian pendidik melakukan bimbingan pada saat peserta didik

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran
	melakukan pengolahan data dengan menalar.
5. Tahap verifikasi data	a. Mengolah informasi b. Peserta didik diberikan waktu 5 menit dalam menyelesaikan tugas/pekerjaan yang diberikan. Setelah waktu habis, pendidik memberitahu kepada peserta didik y untuk mempersiapkan diri dalam menyelesaikan tugas/pekerjaan yang diberikan kepada regunya. Perintahkan kepada peserta didik x untuk “menembakkan” tugas atau pertanyaannya kepada peserta didik y. Lanjutkan dengan tiap regu sesuai dengan jumlah tugas yang pendidik berikan. Kemudian pendidik memverifikasi hasil pekerjaan peserta didik untuk menemukan suatu konsep atau pemahaman melalui bahan ajar yang sudah dikerjakan.
6. Tahap menarik kesimpulan dan evaluasi	a. Mengkomunikasikan b. Pendidik menarik kesimpulan dari materi yang sudah diberikan dengan mengkomunikasikan hasil pengerjaan masing-masing kelompok mengenai temuan yang di dapat.

2.1.9 Teori Belajar Model *Discovery Learning*

1. Teori Belajar Jerome Brunner

Teori Jerome Brunner yang mendukung model *discovery learning* dimana peserta didik aktif menemukan sendiri dan mempelajari konsep dengan bahasa mereka sendiri. Teori ini memiliki perspektif bahwa para peserta didik memproses informasi dan pelajaran melalui upayanya mengorganisir, menyimpan dan kemudian menemukan hubungan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah ada. Teori ini menekankan pada bagaimana informasi diproses. Jerome Brunner (dalam Suherman, dkk, 2001) menyatakan “belajar matematika akan lebih berhasil jika proses pengajaran diarahkan kepada konsep-konsep dan struktur-struktur yang terbuat dalam pokok bahasan yang diajarkan, disamping hubungan yang terkait antara konsep-konsep dan struktur-struktur” (p.44). Dalam pembelajaran matematika pengajaran harus lebih terarah terhadap konsep-konsep dari materi yang akan diajarkan supaya pembelajarannya lebih berhasil. Menurut Jerome Brunner (dalam Saefudin, & Berdiati, 2014) menyatakan “tujuan pendidikan bukan hanya memperbesar dasar pengetahuan siswa, tetapi juga untuk menciptakan berbagai kemungkinan untuk *invention* (penciptaan), dan *discovery* (penemuan)” (p.56). Sehingga dalam pendidikan peserta didik bukan hanya diberikan pengetahuan-pengetahuan saja melainkan untuk menciptakan berbagai kemungkinan untuk penciptaan dan penemuan.

Penulis menyimpulkan bahwa teori belajar Jerome Brunner mendukung model *discovery learning* karena dalam proses pembelajaran peserta didik dapat aktif menemukan sendiri dan mempelajari konsep dengan bahasa mereka sendiri sehingga pengajaran harus lebih terarah terhadap konsep-konsep dari materi yang diajarkannya supaya pembelajaran lebih berhasil untuk menciptakan berbagai kemungkinan untuk penciptaan dan penemuan.

2. Teori Belajar Konstruktivisme

Menurut pandangan teori rekonstruktivistik, belajar berarti mengkonstruksi makna atas informasi dan masukan-masukan yang masuk ke dalam otak. Peserta didik harus menemukan dan mentransformasikan informasi kompleks ke dalam dirinya sendiri dan memberikan aplikasi bahwa peserta didik harus terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Pengetahuan itu dibangun dikonstruksikan, bukan persepsi secara langsung oleh indera. Semua pengetahuan terbentuk di dalam otak manusia, dan subyek yang berpikir tidak memiliki alternatif selain mengkonstruksikan apa saja yang diketahuinya berdasarkan pengalamannya sendiri, sehingga bersifat subyektif. Saat ini, salah satu teori belajar yang banyak dipakai dalam proses pembelajaran adalah konstruktivisme. Konstruktivisme mempunyai beberapa konsep umum, yaitu Suardi, (2018):

1. Peserta didik aktif membina pengetahuan berdasarkan pengalaman yang sudah ada.
2. Dalam konteks pembelajaran, peserta didik seharusnya membina sendiri pengetahuan mereka.
3. Pentingnya membina pengetahuan secara aktif oleh peserta didik sendiri melalui proses saling mempengaruhi antara pembelajar terdahulu dengan pembelajaran terbaru.
4. Unsur terpenting dalam teori ini ialah seseorang membina pengetahuan dirinya sendiri secara aktif dengan cara membandingkan informasi baru dengan pemahaman yang sudah ada.
5. Ketidakseimbangan merupakan faktor motivasi pembelajaran yang utama.
6. Bahan pengajaran yang disediakan perlu mempunyai perkaitan dengan pengalaman peserta didik untuk menarik minat belajar (p.10).

Konsep utama dari konstruktivisme adalah peserta didik harus aktif dan dapat membuat pengertian tentang apa yang ia pahami. Konstruktivisme itu sendiri

menganggap manusia mampu mengkonstruksi atau membangun pengetahuannya setelah ia berinteraksi dengan lingkungannya. Lingkungan yang sama, manusia akan mengkonstruksi pengetahuannya secara berbeda-beda yang tergantung dari pengalaman masing-masing sebelumnya.

2.1.10 Deskripsi Materi

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013, untuk mata pelajaran matematika kelas VIII pada materi Bangun Ruang Sisi Datar kompetensi dasarnya sebagai berikut:

3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, limas)

4.9 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, limas) serta gabungannya.

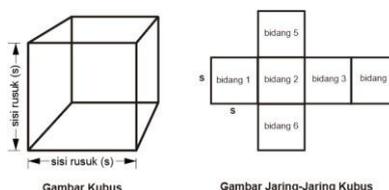
Berikut ini Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi materi bangun ruang sisi datar.

Tabel 2. 5 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9. Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, limas)	3.9.1. Menentukan rumus luas permukaan bangun ruang sisi datar kubus, balok, prisma dan limas 3.9.2. Menghitung luas permukaan bangun ruang sisi datar kubus, balok, prisma, dan limas 3.9.3. Menentukan rumus volume bangun ruang sisi datar kubus, balok, prisma, dan limas. 3.9.4. Menghitung volume bangun ruang sisi datar kubus, balok, prisma, dan limas
4.9. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, limas) serta gabungannya.	4.9.1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar kubus, balok, prisma, dan limas

Sumber: Dimodifikasi dari Buku Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia 2017

1. Kubus



Gambar 2. 2 Kubus dan jaring-jaringnya

Kubus merupakan bangun yang memiliki 6 sisi berbentuk persegi yang kongruen dan semua rusuknya sama panjang. Untuk menentukan luas permukaan kubus berarti sama dengan menghitung luas jaring-jaring kubus tersebut. Karena jaring-jaring kubus terdiri dari 6 buah persegi yang sama dan kongruen maka:

Luas permukaan kubus = Luas jaring-jaring kubus

$$= 6 \times (\text{sisi} \times \text{sisi})$$

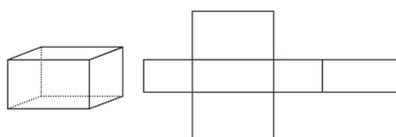
$$= 6 \times s^2$$

Volume kubus = *panjang rusuk* \times *panjang rusuk* \times *panjang rusuk*

$$= s \times s \times s$$

$$= s^3$$

2. Balok



Gambar 2. 3 Balok dan jaring-jaringnya

Balok merupakan bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama, dimana setiap sisinya berbentuk persegi panjang. Sama halnya dengan kubus, untuk menentukan luas permukaan balok juga dengan cara luas jaring-jaring balok tersebut. Dengan demikian, luas permukaan balok sama dengan jumlah ketiga pasang sisi yang saling kongruen pada balok tersebut. Maka luas permukaan balok dirumuskan sebagai berikut.

Luas permukaan balok = luas persegi panjang 1 + luas persegi panjang 2 + luas persegi panjang 3 + luas persegi panjang 4 + luas persegi panjang 5 + luas persegi panjang 6

$$= (p \times t) + (l \times t) + (p \times l) + (l \times t) + (p \times t) + (p \times l)$$

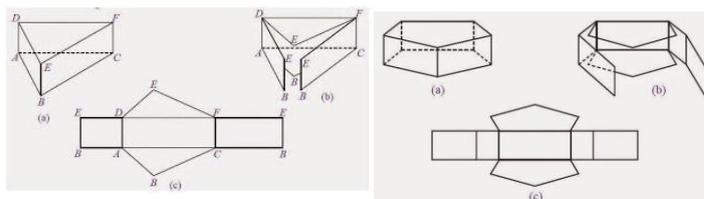
$$= 2[(p \times l) + (p \times t) + (l \times t)]$$

$$= 2(pl + pt + lt)$$

$$\text{Volume balok} = p \times l \times t$$

3. Prisma

Prisma merupakan bangun ruang yang mempunyai bidang alas dan bidang atas yang sejajar dan kongruen, sisi lainnya berupa sisi tegak jajargenjang atau persegi panjang yang tegak lurus atau tidak tegak lurus bidang alas dan bidang atasnya.



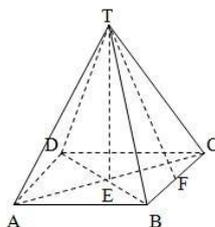
Gambar 2. 4 Prisma dan jaring-jaringnya

$$\text{Luas permukaan prisma} = \text{luas } \triangle ABC + \text{luas } \triangle DEF + \text{luas } EDAB + \text{luas } DFCA + \text{luas } FEBC$$

$$= 2 \times \text{luas alas} + (\text{Keliling alas} \times \text{tinggi})$$

$$\text{Volume prisma} = \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$$

5. Limas



Gambar 2. 5 Limas

Limas merupakan bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah bidang segi banyak sebagai sisi alas dan sisi-sisi tegak berbentuk segitiga. Untuk mencari luas permukaan sama dengan bangun ruang yang lainnya yaitu tinggal menjumlahkan luas dari seluruh sisi tegak dan alas limas, yaitu

$$\text{Luas permukaan limas} = \text{luas } ABCD + \text{luas } \triangle ABT + \text{luas } \triangle BCT + \text{luas } \triangle CDT + \text{luas } \triangle ADT$$

$$= \text{luas alas} + \text{jumlah luas sisi tegak}$$

$$\text{Volume limas} = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Setelah peneliti melakukan kajian pustaka tentang judul penelitian yang dilakukan oleh peneliti, ada beberapa hasil penelitian yang relevan yang dikaji oleh peneliti. Adapun penelitian-penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 6 Hasil Penelitian yang Relevan

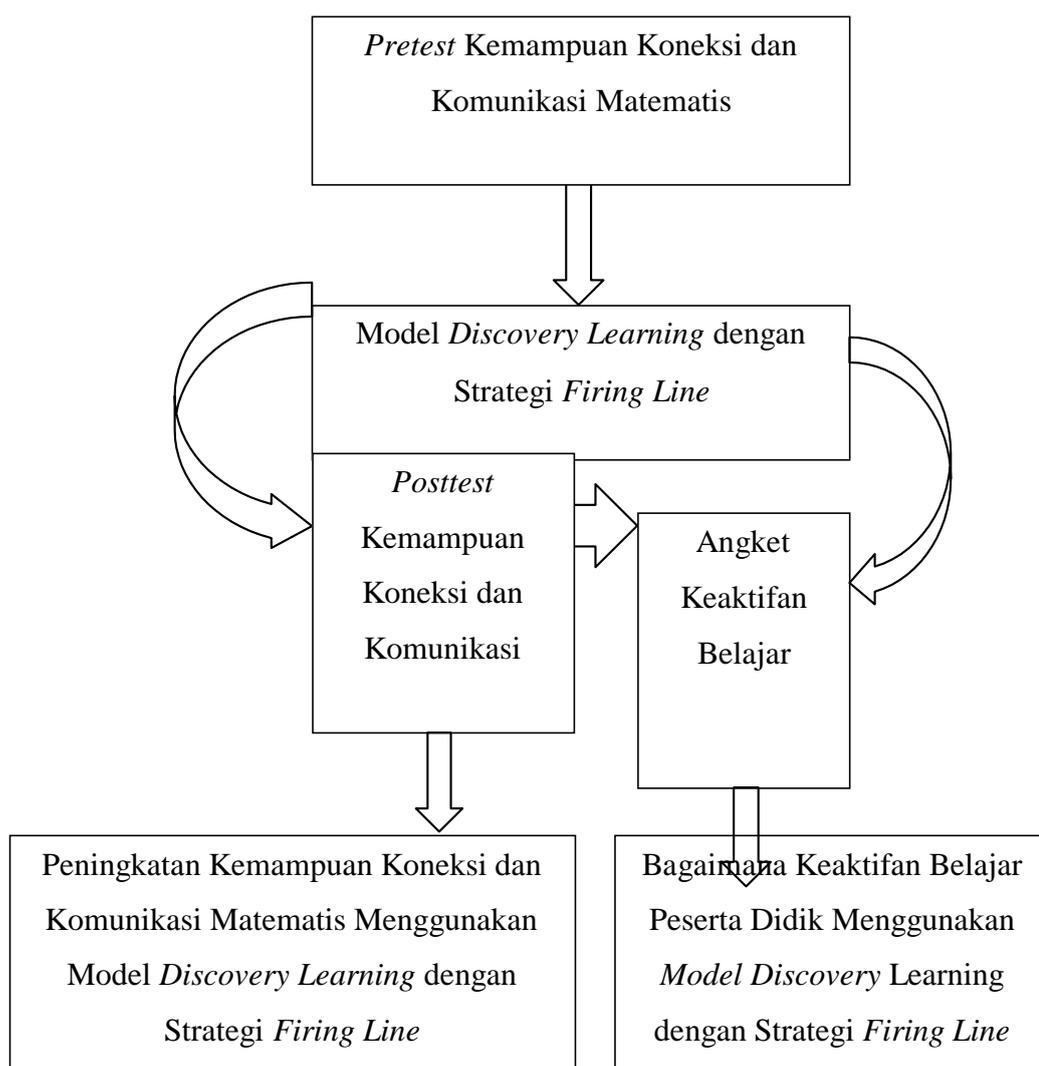
Judul Penelitian	Sumber Penelitian	Hasil Penelitian
Peningkatan kemampuan koneksi dan komunikasi peserta didik melalui model <i>Problem Based Learning</i> dengan strategi REACT.	Asri Ratu Mugita pada tahun 2018 di Tasikmalaya.	Peneliti ini membuktikan bahwa setelah diterapkan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dengan strategi REACT pada materi Bangun Ruang Sisi Datar terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik dari pada penerapan pembelajaran konvensional.
Pengaruh Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> Terhadap Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Siswa.	Ria Hardiyati pada tahun 2014 di Trenggalek.	Peneliti ini membuktikan bahwa Kemampuan koneksi dan komunikasi peserta didik yang pembelajaran matematikanya diterapkan penerapan model <i>Discovery Learning</i> lebih tinggi daripada kemampuan koneksi dan komunikasi peserta didik yang pembelajaran matematikanya dilakukan secara konvensional.
Pengaruh Strategi Pembelajaran Aktif <i>Firing Line</i> Terhadap Komunikasi Matematika Pada Pokok Bahasan Kubus dan Balok Kelas VIII A SMP PGRI Panggul Tahun 2017/2018.	Sri Indrayany, dkk pada tahun 2018 di Panggul.	Peneliti ini menunjukkan bahwa pengaruh strategi pembelajaran aktif <i>firing line</i> dapat mengatasi masalah peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari hasil tes pertama diperoleh skor rata-rata peserta didik 73,76 sedangkan pada hasil tes kedua mengalami peningkatan menjadi 80,69.

2.3 Kerangka Berpikir

Kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan peserta didik dalam menghubungkan suatu konsep matematika itu sendiri maupun konsep dengan bidang lain. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki peserta didik dalam belajar matematika dimana proses komunikasi akan membantu peserta didik dalam membangun pemahamannya terhadap konsep-konsep matematika dan mudah untuk dipahami. Akan tetapi fakta dilapangan menunjukkan bahwa peserta didik masih belum optimal dikarenakan masih terdapat peserta didik yang kurang aktif, kurangnya memperhatikan penjelasan pendidik ketika sedang menjelaskan, peserta didik sulit dalam memahami materi pelajaran ketika proses pembelajaran berlangsung, peserta didik masih terbiasa dengan penyelesaian soal yang di pelajari dengan menggunakan cara cepat, kurang kondusif ketika pembelajaran berlangsung, dan rasa malas sehingga kemampuan koneksi dan komunikasi matematis perlu ditingkatkan.

Dengan hal ini, diperlukan perlakuan/*treatment* yang tepat untuk peserta didik agar dapat meningkatkan kemampuan koneksi dan komunikasi, salah satu solusinya dengan menggunakan model *discovery learning* dengan strategi *firing line*. Model *discovery learning* merupakan proses pembelajaran yang tidak diberikan keseluruhan melainkan melibatkan peserta didik untuk mengorganisasi, mengembangkan pengetahuan, dan keterampilan untuk pemecahan masalah. Model pembelajaran yang mengajarkan, dan mengajak peserta didik untuk bernalar, berpikir kritis, analitis, dan sistematis dalam menemukan jawaban. Sintaks dari model pembelajaran *discovery learning* adalah *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan), *Problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah), *Data collection* (pengumpulan data), *Data processing* (pengolahan data), *Verification* (pembuktian), *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi). Strategi *firing line* merupakan strategi pembelajaran aktif yang cepat dan dinamis untuk dapat memberikan peluang kepada peserta didik, merespon dengan cepat terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Strategi *firing line* dapat mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran karena peserta didik bergerak untuk menyelesaikan suatu soal dan akan lebih meningkatkan pemahaman konsep peserta didik karena peserta didik dituntut untuk menyelesaikan soal yang berbeda-beda.

Sehingga keberhasilan model *discovery learning* dengan strategi *firing line* ini salah satunya bergantung pada keaktifan belajar peserta didiknya dan dengan keaktifan belajar peserta didik yang baik dapat membantu meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik. Karena keaktifan belajar peserta didik berperan dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas diri dalam belajar sehingga dapat turut menentukan keberhasilan belajar peserta didik. Keaktifan belajar merupakan suatu hal yang sangat berperan penting pada peserta didik di dalam setiap proses belajar mengajar berlangsung agar peserta didik memiliki rasa semangat yang tinggi dalam mengikuti proses pembelajaran. Dengan adanya keaktifan belajar, membuat peserta didik menenankan pada kreativitas, meningkatkan kemampuan yang dimiliki, serta mencapai peserta didik yang kreatif dan mampu menguasai konsep-konsep materi pembelajaran. Adapun kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dinyatakan dengan bagan seperti pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2. 6 Bagan Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

2.4.1 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang telah dibuat dan harus dibuktikan kebenarannya. Sesuai dengan rumusan masalah yang ada dan berdasarkan uraian dari kerangka berpikir penelitian ini, maka akan dibuktikan hipotesis bahwa:

- a. Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis peserta didik yang menggunakan model *Discovery Learning* dengan strategi *Firing Line*.
- b. Terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang menggunakan model *Discovery Learning* dengan strategi *Firing Line*.

2.4.2 Pertanyaan Penelitian

Pada penelitian ini diajukan pertanyaan penelitian “Bagaimana keaktifan belajar peserta didik selama mengikuti proses pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* dengan strategi *Firing Line*” ?