

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal fundamental dalam totalitas kehidupan manusia. Menurut Suparno (dalam Syafaruddin, 2019) menjelaskan pendidikan bertujuan untuk membantu generasi muda menjadi manusia yang berkembang atas semua unsur kemanusiaannya yang meliputi spiritualitas, moralitas, sosialitas, maupun rasionalitasnya. Maka pendidikan adalah kunci pembangunan berkelanjutan dari suatu negara dan generasi muda memegang peranan penting untuk diharapkan dalam kemajuan demi menjaga stabilitas negara. Pendidikan juga dilakukan untuk menyempurnakan perkembangan individu karena dalam kegiatan pendidikan yang bersifat kelembagaan seperti sekolah dan madrasah dipergunakan dalam menguasai sikap, pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, dan sebagainya.

Pendidikan mempunyai banyak peranan penting dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pendidikan dalam mata pelajaran matematika. Matematika diajarkan di sekolah dari tingkat dasar sampai tingkat perguruan tinggi. Kata “matematika” berasal dari kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu atau bisa diartikan juga belajar atau berpikir. Secara etimologis, matematika adalah ilmu pengetahuan yang diperoleh dari proses bernalar, yang menekankan pada aktifitas penalaran ratio. Matematika terbentuk sebagai hasil dari pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide (konsep), proses, dan penalaran.

Menurut Abdurahman (2015) matematika adalah bahasa simbolis yang berfungsi praktis untuk mengekspresikan hubungan kuantitatif dan keruangan

sedangkan teoritisnya adalah untuk memudahkan seseorang berfikir. Dari pendapat diatas matematika sangat erat kaitannya dengan aktifitas berpikir. Susanto (2014) menjelaskan matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi seseorang, selain itu matematika memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari dan dunia kerja, serta memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sedangkan A. Yurt (2017) menyatakan bahwa matematika membutuhkan penalaran logis, berpikir kritis, berpikir kreatif, berpikir spasial, pemecahan masalah dan menggunakan keterampilan komunikasi yang efektif. Maka dapat disimpulkan matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang penting diajarkan baik ditingkat dasar maupun perguruan tinggi. Matematika menjadi semakin penting dalam segala aspek kehidupan dikarenakan kontribusinya dalam penyelesaian masalah sehari-hari dan dunia kerja maka matematika harus dibuat lebih efektif dan efisien dalam pengajarannya disekolah sehingga menghasilkan manusia yang dapat memenuhi keterampilan dalam pembelajaran abad 21.

Salah satu tuntutan keterampilan siswa dalam pembelajaran abad 21 adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat mendorong seseorang untuk berpikir secara luas dan mendalam tentang suatu masalah. Keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah cara berpikir yang lebih tinggi dari pada menghafal fakta, mengemukakan fakta, atau menerapkan prosedur, rumus dan aturan. Menurut TIMSS dan PISA Keterampilan berpikir tingkat tinggi

didefinisikan sebagai kemampuan untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan dan nilai dalam membuat penalaran dan refleksi dalam memecahkan suatu masalah, mengambil keputusan, dan mampu menciptakan sesuatu yang bersifat inovatif.

Maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan yang harus ada pada diri peserta didik yang tidak hanya menguji kemampuan intelektual dalam hal ingatan tetapi juga menguji pada kemampuan mengevaluasi, kreatifitas, analisis dan berpikir kritis tentang pemahaman peserta didik terhadap suatu mata pelajaran dan lebih menekankan pada pemikiran-pemikiran kritis terhadap suatu penyelesaian masalah. Jadi keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak hanya menguji pada keterampilan menghafal sebuah materi pelajaran tetapi lebih kepada penerapan dari materi yang diajarkan. Salah satu cakupan keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir reflektif dan beralasan dalam mengambil keputusan. NCTM (2000) menjelaskan bahwa yang termasuk berpikir kritis adalah berpikir yang menguji, mempertanyakan, menghubungkan, mengevaluasi semua aspek yang ada dalam situasi ataupun suatu masalah. Kemampuan berpikir kritis sangat erat kaitannya dengan pembelajaran matematika, karena dalam praktiknya matematika membutuhkan penalaran logis, berpikir kritis, berpikir kreatif, berpikir spasial, pemecahan masalah dan menggunakan keterampilan komunikasi yang efektif. Dalam dimensi kognitif Bloom, kemampuan berpikir kritis menempati bagian dimensi analisis

(C4), sintesis (C5), dan dimensi evaluasi (C6). Tampak bahwa dimensi- dimensi dalam Taksonomi Bloom sudah direvisi sehingga dimensi kemampuan berpikir kritis masuk kedalam dimensi analisis (C5) dan Evaluasi (C6).

Pemikiran kritis memiliki peranan penting dalam menilai manfaat ide-ide baru, memilih ide-ide yang terbaik, dan memodifikasinya jika perlu, sehingga bermanfaat di dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan yang memerlukan kreativitas. Selain itu kemampuan berpikir kritis juga diperlukan oleh siswa didalam pembelajaran khususnya pelajaran matematika karena kemampuan berfikir kritis akan merangsang penalaran kognitif siswa dalam memperoleh pengetahuan. Kemampuan Berfikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan, dikarenakan selama proses pembelajaran siswa belajar mempertimbangkan berbagai faktor, memilih fakta dari opini, dan mengambil langkah-langkah yang didasarkan pada analisis. Berpikir kritis merupakan kegiatan yang sangat penting untuk dikembangkan di sekolah, guru diharapkan mampu merealisasikan pembelajaran yang mengaktifkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Oleh karena itu pemberdayaan kemampuan berpikir kritis memerlukan perencanaan oleh guru untuk pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa adalah sebuah keharusan untuk dilaksanakan. Kemampuan berpikir kritis seharusnya dikembangkan sejak usia dini agar siswa memiliki keterampilan intelektual tingkat tinggi, maka sejak usia dini itulah harus dilatih keterampilan kritis, kreativitas, memecahkan masalah dan membuat keputusan. Kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa, berpikir kritis telah terbukti mempersiapkan siswa

dalam berpikir pada berbagai disiplin ilmu karena berpikir kritis merupakan kegiatan kognitif yang dilakukan siswa dengan cara membagi-bagi cara berpikir dalam kegiatan nyata dengan memfokuskan pada membuat keputusan mengenai apa yang diyakini atau dilakukan. Maka dari itu pengembangan kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan oleh siswa. Adapun dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis harus ditinjau dari indikator kemampuan berpikir kritis. Menurut Facione (2015) indikator kemampuan berpikir kritis ada empat yaitu :

- 1) Interpretasi, siswa dituntut mampu memahami dan mengekspresikan maksud atau arti dari suatu masalah;
- 2) Analisis, siswa dituntut untuk mampu dalam mengidentifikasi hubungan antara berbagai pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi dan yang lainnya;
- 3) Evaluasi, siswa mampu menilai kredibilitas suatu pernyataan dan kebenaran suatu hubungan antara berbagai pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi dan yang lainnya;
- 4) Inferensi, siswa dituntut untuk mampu memberikan kesimpulan ataupun memberikan alasan atas langkah yang diambil.

Pada dasarnya kemampuan berpikir kritis erat kaitannya dengan proses berpikir dan indikator – indikatornya. Indikator berpikir kritis dapat dilihat dari karakteristiknya sehingga dengan memiliki karakteristik tersebut seseorang dapat dikatakan telah memiliki kemampuan berpikir kritis. Upaya memfasilitasi agar kemampuan berpikir kritis siswa dapat berkembang menjadi sangat penting mengingat pada kenyataannya hasil TIMSS dan PISA mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis matematika siswa Indonesia masih berada di bawah

standar internasional. Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia berdasarkan studi TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara-negara lain. TIMSS memang tidak secara langsung mengukur berpikir kritis sebagai indikator tunggal, tetapi indikator kemampuan kognitif yang kompleks seperti reasoning (penalaran) dan applying (penerapan konsep) bisa dianggap sebagai cerminan dari kemampuan berpikir kritis. Hasil TIMSS pada tahun 2019, Indonesia berada di urutan 44 dari 49 negara dengan rata-rata skor 397 berada di bawah standar minimum 400 poin (Hadi, 2019). Data TIMSS menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan sains dan domain kognitif (pemahaman, penerapan, dan penalaran) berada pada urutan rendah yaitu sebanyak 54%. Berdasarkan hasil TIMSS tersebut, maka dapat dinyatakan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang di dalamnya memuat kemampuan berpikir kritis di Indonesia terbukti rendah (Rofiah dkk., 2014). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Qohar & Sulandra (2021) menyatakan kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah dengan hasil penelitian bahwa kemampuan siswa kelas X SMA berada pada kategori rendah dengan persentase 43,01%. Selain itu, penelitian serupa yang dilakukan oleh Firmansyah & Anita (2022) dengan hasil penelitian bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP kelas IX di Kabupaten Bekasi masih rendah. Sehubungan dengan penjelasan di atas, maka peneliti melakukan observasi di salah satu sekolah di Deli Serdang, yaitu MTs Riyadhus Sholihin. Dari hasil observasi peneliti kepada guru bidang studi diketahui bahwa siswa di sekolah tersebut sudah cukup baik dalam menyelesaikan soal-soal pemahaman

matematika, namun masih kurang mampu menyelesaikan soal-soal berpikir kritis. Hal ini diketahui dari hasil tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan peneliti dengan materi bangun datar. Soal kemampuan berpikir kritis yang diberikan adalah sebagai berikut:

- 1) Sebuah segitiga siku-siku memiliki luas 24 cm. Jika tinggi segitiga siku-siku adalah 8 cm tersebut, berapa keliling segitiga siku-siku tersebut?
- 2) Sebuah persegi panjang memiliki keliling 36 cm dan panjang 4 cm. Jika panjangnya ditambah menjadi 10 cm dan lebar tetap, hitunglah luas baru dari persegi panjang tersebut ?
- 3) Sebuah taman berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang dua kali lebarnya . jika keliling taman 60 meter , Berapa luas taman tersebut ?

Untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa dari soal yang diberikan peneliti berpatokan pada Facione (2015) bahwa indikator kemampuan berpikir kritis ada empat yaitu: (1) interpretasi, siswa dituntut mampu memahami dan mengekspresikan maksud atau arti dari suatu masalah; (2) analisis, siswa dituntut untuk mampu dalam mengidentifikasi hubungan antara berbagai pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi dan yang lainnya; (3) evaluasi, siswa mampu menilai kredibilitas suatu pernyataan dan kebenaran suatu hubungan antara berbagai pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi dan yang lainnya; (4) inferensi, siswa dituntut untuk mampu memberikan kesimpulan ataupun memberikan alasan atas langkah yang diambil. Berikut ini beberapa jawaban siswa dalam mengerjakan soal kemampuan berpikir kritis yang diberikan peneliti:

1. luas = 24 cm
tinggi = 8 cm
Keliling segitiga = ... ?

$$L = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$24 = \frac{1}{2} \times a \times 8$$

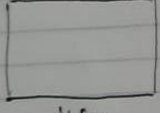
$$24 = 4 \times a$$

$$\frac{24}{4} = a$$

$$6 = a$$

$$\text{Keliling} = \cancel{24} 8 + 6 + 24$$

$$= \underline{\underline{38}}$$

2.  ? Keliling = 36 cm

$$\text{keliling} = 2 \times (p + l)$$

$$36 = 2 \times (4 + l)$$

$$36 = 8 + 2l$$

$$36 - 8 = 2l$$

$$28 = 2l$$

$$\frac{28}{2} = l$$

$$14 = l$$

p ditambah 10 cm, maka

$$p = 14, l = 14$$

$$L = p \times l$$

$$L = 14 \times 14$$

$$= \underline{\underline{196}}$$

Gambar 1.1 Jawaban no 1 dan 2 Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Dari hasil jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa belum maksimal dalam berpikir kritis dalam menyelesaikan soal tersebut. Pada jawaban soal no 1 dapat diketahui bahwa siswa belum mampu memenuhi beberapa indikator - indikator berpikir kritis. Pada indikator analisis siswa belum mampu menganalisis untuk mengklarifikasi kesimpulan berdasarkan hubungan antara informasi dan konsep dengan pertanyaan yang ada dalam masalah ataupun siswa belum mampu mengidentifikasi hubungan hubungan antara pertanyaan dan konsep yang

diberikan. Berdasarkan hasil jawaban siswa tersebut dapat diketahui bahwa siswa sudah mampu membuat model matematika hanya saja masih belum tepat, siswa seharusnya mencari sisi miring menggunakan teorema Pythagoras sehingga didapat sisi tegak, sisi datar dan sisi miringnya kemudian dimasukan kedalam rumus Keliling = sisi tegak + sisi datar + sisi miring atau ketiga sisi segitiga ditambahkan. Untuk indikator evaluasi siswa sudah mencoba untuk menyelesaikan soal tersebut dengan caranya sendiri namun belum tepat sebab siswa salah dalam memasukan sisi yang belum diketahui sehingga berdampak pada penyelesaian berikutnya. Sedangkan untuk indikator inferensi siswa sudah mampu membuat kesimpulan namun tidak tepat. Selain masalah tersebut, siswa juga sering mengalami kesulitan berpikir kritis untuk memahami soal-soal kontekstual yang berkaitan dengan materi yang dipelajarinya, memahami konsep serta siswa hanya berpikir abstrak dan tidak adanya pengalaman secara langsung dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Pada jawaban soal no 2 pada indikator interpretasi siswa belum bisa memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis atau mengekspresikan maksud dari suatu situasi soal tersebut yaitu tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut melainkan siswa langsung membuat model matematika dari soal tersebut. Pada indikator analisis siswa belum mampu menganalisis untuk mengklarifikasi kesimpulan berdasarkan hubungan antara informasi dan konsep dengan pertanyaan yang ada dalam masalah ataupun siswa belum mampu mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pertanyaan dan konsep yang diberikan. Berdasarkan hasil jawaban siswa tersebut dapat diketahui bahwa siswa sudah mampu membuat

model matematika hanya saja masih belum tepat. Pada indikator evaluasi, siswa masih salah memasukkan panjang pada soal karena siswa belum mampu mengidentifikasi hubungan-hubungan antara pernyataan. Sedangkan untuk indikator inferensi siswa sudah mampu membuat kesimpulan namun tidak tepat.

$$\begin{aligned}
 3 \text{ Luas persegi panjang} &= p \times l \\
 \text{Keliling per segi panjang} &= 2 \times (p + l) \\
 \text{Keliling persegi panjang} &= 60. \\
 K &= 2 \times (p + l) \\
 60 &= 2p + 2l \\
 \frac{60}{2} &= \frac{2p + 2l}{2} \\
 30 &= p + l \\
 \frac{30}{l} &= p \\
 L &= \frac{30 \times l}{l} \\
 L &= 30
 \end{aligned}$$

Gambar 1.2 Jawaban no 3 Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Dari pemaparan tersebut menunjukkan bahwa siswa belum maksimal dalam berpikir kritis dalam menyelesaikan soal tersebut. Pada jawaban tersebut dapat diketahui bahwa siswa belum mampu memenuhi beberapa indikator - indikator berpikir kritis. Pada indikator Interpretasi dapat dilihat bahwa siswa belum bisa memahami masalah yang ditunjukkan dengan menulis atau mengekspresikan maksud dari suatu situasi soal tersebut yaitu tidak membuat apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut melainkan siswa langsung membuat model matematika dari soal tersebut. Pada indikator analisis siswa juga belum mampu menganalisis untuk mengklarifikasi kesimpulan berdasarkan hubungan

antara informasi dan konsep dengan pertanyaan yang ada dalam masalah ataupun siswa belum mampu mengidentifikasi hubungan – hubungan antara pertanyaan dan konsep yang diberikan. Berdasarkan hasil jawaban siswa tersebut dapat diketahui bahwa siswa sudah mampu membuat model matematika hanya saja masih belum tepat. Seharusnya model matematika yang tepat dari soal tersebut jika taman berbentuk persegi panjang maka keliling = $2p + 2\ell$, dimana $p = 2\ell$ maka keliling = $2(2\ell) + 2\ell$. Pada pemaparan jawaban siswa tersebut dapat dianalisis bahwa siswa membuat model matematika dari soal tersebut secara langsung tanpa mengkaji bahasa dari soalnya, untuk indikator evaluasi siswa sudah mencoba untuk menyelesaikan soal tersebut dengan caranya sendiri namun belum tepat sebab siswa salah dalam memodelkan matematika pada soal sehingga berdampak pada penyelesaian berikutnya. Sedangkan untuk indikator inferensi siswa sudah mampu membuat kesimpulan namun tidak tepat. Selain masalah tersebut, siswa juga sering mengalami kesulitan berpikir kritis untuk memahami soal-soal kontekstual yang berkaitan dengan materi yang dipelajarinya, memahami konsep serta siswa hanya berpikir abstrak dan tidak adanya pengalaman secara langsung dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri.

Berdasarkan hasil tes yang diberikan guru, didapatkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah, yaitu kelas VII-1 yang berjumlah 24 siswa. Hasil tes yang diperoleh adalah: nilai kemampuan berpikir kritis untuk kategori sangat rendah diperoleh 2 siswa (8,33%), kategori rendah diperoleh 14 siswa (58,33%), kategori sedang diperoleh 5 siswa (20,83%), dan kategori tinggi diperoleh 3 siswa (12,50%). Dari hasil tes terlihat bahwa rata-rata nilai

kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Selain siswa dituntut dapat menyelesaikan masalah- masalah yang berkaitan dengan matematika, siswa harus dapat menyajikan ide matematika baik secara tulisan maupun lisan serta dapat menarik kesimpulan dari masalah tersebut. Salah satu kemampuan yang harus ditingkatkan siswa yaitu kemampuan komunikasi matematis. Komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide matematikanya kepada orang lain baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Menurut Sumarmo (2012) Indikator dari kemampuan komunikasi matematis meliputi:

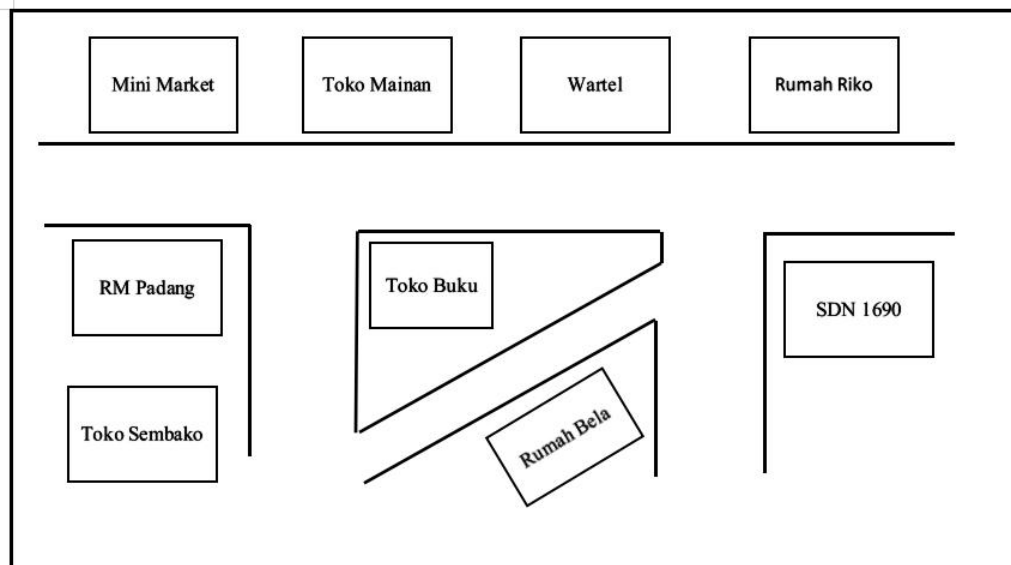
1. Menyatakan suatu situasi atau soal cerita kedalam bahasa atau simbol matematika dalam bentuk grafik dan atau fungsi aljabar.
2. Memberikan Penjelasan atas solusi permasalahan.
3. Menyusun suatu strategi penyelesaian masalah matematika.

Menurut Asikin dalam Sumarmo (2014) pentingnya kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika yaitu membantu siswa menajamkan cara berpikirnya, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa mengorganisasikan pengetahuan matematika mereka, membantu siswa membangun pengetahuan matematikanya, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunitas matematik. Selain itu, pentingnya kemampuan komunikasi matematis juga ditegaskan oleh Baroody (dalam Lim dan Chew, 2007) yang mengemukakan dua alasan komunikasi menjadi salah satu fokus dalam

pembelajaran matematika. Pertama, matematika pada dasarnya merupakan bahasa. Matematika bukan hanya alat berpikir yang membantu siswa untuk menemukan pola, pemecahan masalah dan menarik kesimpulan, tetapi juga alat untuk mengomunikasikan pikiran siswa tentang ide dengan jelas, tepat dan ringkas. Kedua, pembelajaran matematika merupakan kegiatan sosial yang melibatkan setidaknya dua pihak yaitu guru dan murid. Dalam proses belajar mengajar penting bagi siswa untuk mengungkapkan pemikiran dan ide-ide mereka dengan mengomunikasikannya kepada orang lain melalui bahasa.

Namun kenyataannya, di kelas siswa masih kesulitan dalam mengkomunikasikan ide-ide matematisnya. Ini terlihat dari hasil observasi dan tes kemampuan komunikasi matematis materi bangun datar yang diberikan peneliti. Soal kemampuan komunikasi matematis yang diberikan adalah sebagai berikut:

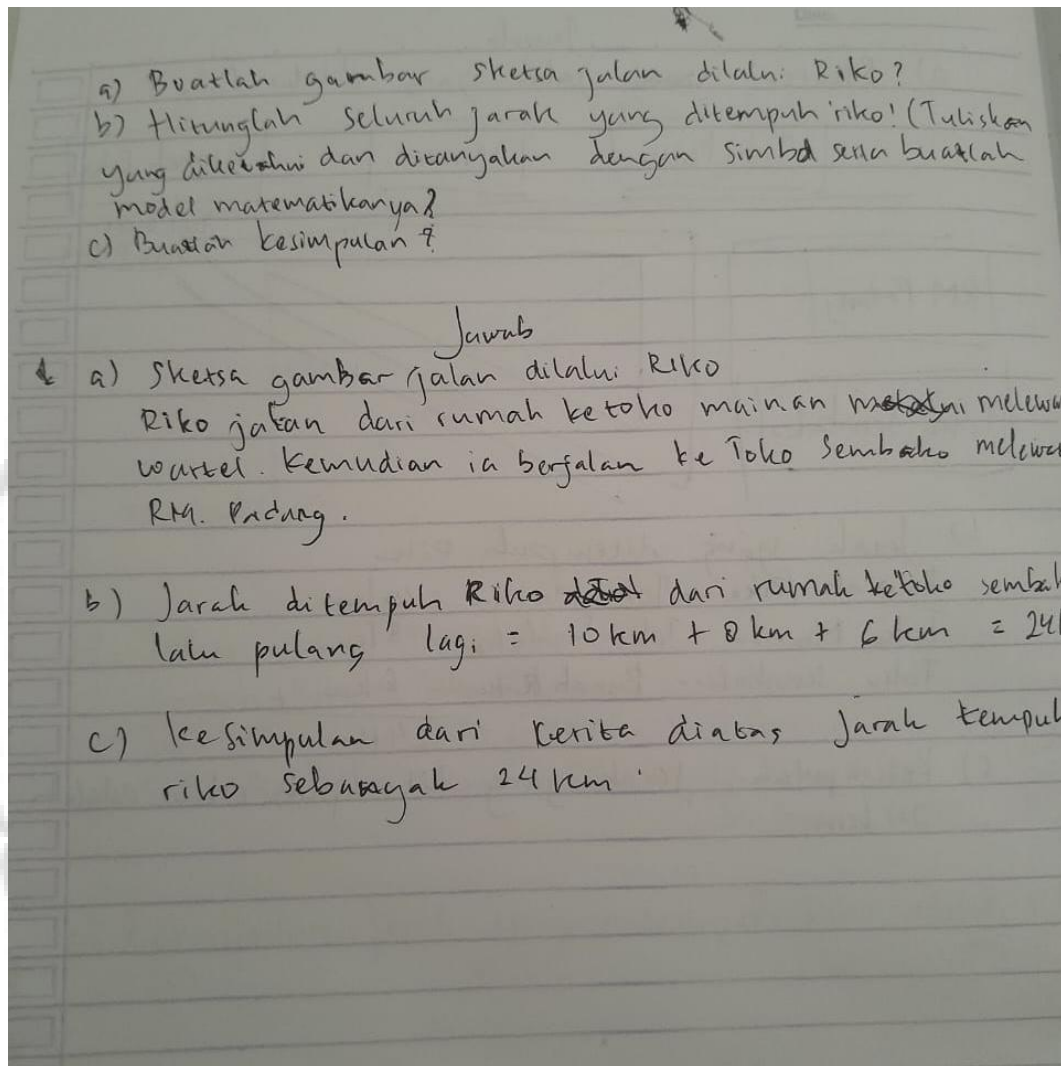
Suatu hari Riko ingin pergi ke Toko Sembako, namun sebelumnya ia akan pergi ke sebuah toko mainan. Untuk sampai ke toko mainan, ia harus berjalan sejauh 10 km. Kemudian ia berjalan sejauh 8 km hingga sampai ke Toko Sembako. Saat pulang, ia melewati jalan lurus yang menghubungkan toko sembako dengan rumahnya seperti denah di bawah ini. Jarak yang ditempuh Riko saat pulang 6 km lebih pendek dari total jarak saat berangkat.



Gambar.1.3 Denah Soal Cerita

- a) Buatlah gambar sketsa jalan dilalui Riko beserta unsur-unsurnya!
- b) Hitung seluruh jarak yang ditempuh oleh Riko sampai dia pulang kerumah!(Tuliskan yang diketahui dan ditanyakan dengan simbol serta buatlah model matematikanya)
- c) Buatlah kesimpulannya!

Untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa dari soal yang diberikan peneliti berpatokan pada Sumarmo (2012) menyatakan bahwa indikator dari kemampuan komunikasi matematis meliputi: (1) Menyatakan suatu situasi atau soal cerita kedalam bahasa atau simbol matematika dalam bentuk grafik dan atau fungsi aljabar; (2) Memberikan Penjelasan atas solusi permasalahan; (3) Menyusun suatu strategi penyelesaian masalah matematika. Berikut ini beberapa jawaban siswa dalam mengerjakan soal kemampuan komunikasi matematis yang diberikan peneliti :



Gambar. 1.4 Jawaban Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Dari pemaparan jawaban no 3, dapat dilihat siswa belum mampu Menghubungkan gambar denah dalam ide matematika. Kemudian siswa juga belum mampu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika sehingga model matematika yang dituliskan belum tepat. Siswa juga belum mampu menghubungkan informasi yang ada sehingga siswa salah dalam penarikan kesimpulan. Hal ini diperkuat dengan penelitian dari Darkasyi (2014) memperlihatkan bahwa rendahnya komunikasi matematis di Sekolah Menengah

Pertama (SMP) disebabkan guru masih cenderung aktif dengan pendekatan ceramah menyampaikan materi kepada peserta didik sehingga siswa dalam mengkomunikasi matematis masih sangat kurang. Kemampuan komunikasi matematis rendah akibat dari kurangnya respons siswa terhadap soal-soal komunikasi matematis. Selain itu juga, disebabkan karena guru terlalu banyak menerangkan, sehingga suasana di dalam kelas menjadi tegang. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam suatu pembelajaran matematika. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara kepada guru matematika kelas VII MTs Riyadhus Sholihin membenarkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa khususnya materi segi empat dan segitiga belum dapat dikatakan baik secara klasikal. Beliau menyatakan bahawa masih banyak siswa yang belum mampu menyelesaikan masalah cerita pada materi segi empat dan segitiga dikarenakan siswa belum mampu memahami soal bentuk cerita. Beliau juga menyatakan belum ada pengembangan perangkat pembelajaran matematika menggunakan model *PBL* berbasis *STEM* yang dikembangkan di sekolah khususnya pada materi segi empat dan segitiga.

Dari permasalahan diatas, maka diperlukan solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu solusi yang peneliti berikan adalah pengembangan perangkat pembelajaran matematika menggunakan model *PBL* berbasis *STEM*. Pengembangan Perangkat Pembelajaran dapat membantu pada proses belajar supaya lebih efektif dan efisien. Dengan adanya perangkat pembelajaran guru dapat merencanakan proses

pembelajaran yang akan disampaikan. Penggunaan model PBL berbasis STEM dalam mendesain perangkat pembelajaran matematika bertujuan agar peserta didik dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya melalui pengalaman sebelumnya yang ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Model PBL atau yang dikenal di Indonesia dengan model pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan berfungsi bagi siswa, sehingga masalah tersebut dapat dijadikan stimulus atau rangsangan bagi siswa. Model PBL menerapkan permasalahan nyata atau permasalahan sehari-hari sebagai konteks untuk melatih para siswa dalam mengembangkan sikap berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah dan memperoleh pengetahuan secara bertahap. Pada pembelajaran PBL terdapat sintaks pembelajaran yang dapat digunakan untuk menstimulus keterampilan berpikir siswa, terutama berpikir kritis. Menurut Arends (2010) langkah-langkah atau Sintaks model PBL yang terdiri dari :

- 1) Siswa diberi permasalahan oleh guru (atau permasalahan yang diberikan kepada siswa diambil dari pengalaman siswa)
- 2) Siswa melakukan diskusi dalam kelompok kecil
- 3) Siswa melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan. Mereka dapat melakukannya dengan cara mencari sumber di perpustakaan, database, internet, sumber personal atau melakukan observasi.

- 4) Siswa kembali kepada kelompok PBL semula untuk melakukan tukar informasi, pembelajaran teman sejawat, dan bekerjasama dalam menyelesaikan masalah.
- 5) Siswa menyajikan solusi yang mereka temukan.
- 6) Siswa dibantu oleh guru melakukan evaluasi berkaitan dengan seluruh kegiatan pembelajaran. Hal ini meliputi sejauhmana pengetahuan yang sudah diperoleh oleh siswa serta bagaimana peran masing-masing siswa dalam kelompok.

Dari sintaks model PBL, dapat dilihat bahwa siswa diarahkan untuk bisa menganalisis terlebih dahulu masalah ataupun soal yang diberikan, yang kemudian dari analisis tersebut diperoleh informasi yang nantinya akan diuji keterkaitannya sehingga dapat ditarik kesimpulan dari permasalahan yang diberikan kemudian dilakukan evaluasi dari kesimpulan yang didapat. Dalam model pembelajaran PBL, kemampuan siswa dapat dioptimalkan salah satunya dengan pengamatan secara langsung dan kerja kelompok. Sehingga mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa untuk memecahkan masalah dan mendorong siswa lebih aktif serta membuka kesempatan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa secara alamiah untuk membantu mengembangkan kemampuan bertanya dan mencari jawaban berdasarkan bukti yang ada sehingga meningkatkan sikap berpikir kritis.

Selain meningkatkan kemampuan berpikir kritis model PBL juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, ini sejalan dengan penelitian dari Andini (2018) yang menyatakan bahwa pencapaian kemampuan

komunikasi matematis yang pembelajarannya menggunakan Problem Based Learning lebih baik dari pada pembelajaran biasa. Mukaromah dkk (2018) dalam penelitiannya juga mengemukakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran problem based learning lebih tinggi daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Maka dapat disimpulkan model pembelajaran PBL dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Pengembangan perangkat pembelajaran matematika ini juga menggunakan pendekatan STEM. Pendekatan STEM adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pada hubungan pengetahuan dan keterampilan *science, technology, engineering, dan mathematics* untuk mengatasi masalah. Untuk memahami lebih lanjut tentang STEM berdasarkan disiplin ilmu yang menjadi sandaran STEM, NRC (2014) menjabarkan bahwa:

- 1) Sains adalah Kegiatan yang melibatkan pemahaman dan penerapan tentang fenomena alam dan keadaan perilaku sosial menggunakan metodologi sistematis, dan berdasarkan bukti melalui observasi dan eksperimen;
- 2) Teknik/rekayasa merupakan pengetahuan dan keterampilan untuk merancang dan mengkontruksi mesin, sistem, material dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan;
- 3) Teknologi merupakan berbagai inovasi untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia.

- 4) Matematika adalah segala sesuatu terkait pola-pola, hubungan-hubungan, angka-angka, kuantitas, dan ruang serta menyediakan bahasa bagi teknologi, teknik dan sains.

STEM merupakan disiplin ilmu yang berkaitan erat satu sama lain. Dalam praktiknya, pendekatan STEM dikenal dengan hubungan antar keilmuan atau hubungan antara beberapa disiplin ilmu menjadi satu yang dapat diartikan sebagai integrasi multidisiplin. Dalam hubungan antar disiplin ilmu akan ada penggabungan antar materi yang terkait satu dengan lainnya. Integrasi multidisiplin merupakan istilah yang digunakan dalam gabungan materi dimana sains memerlukan matematika sebagai alat dalam mengolah data, sedangkan teknologi dan teknik merupakan aplikasi dari sains. Menurut Lestari, dkk (2018) pembelajaran STEM dapat membantu siswa untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari pembelajaran sebelumnya dengan mengaplikasikannya melalui sains, teknologi, teknik, dan matematika. Menurut Sukmana (2017) pembelajaran dengan menggunakan STEM dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran yang fleksibel salah satunya model Pembelajaran PBL, dimana dapat menumbuhkan pengetahuan siswa dan mampu menciptakan solusi dalam memecahkan permasalahan yang cepat berubah di masa depan. Pengembangan Perangkat Pembelajaran matematika menggunakan model PBL berbasis STEM ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dari latar belakang permasalahan tersebut, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “ Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Model *Problem Based Learning (PBL)*

berbasis *STEM* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa MTs Riyhadus Sholihin ”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan oleh peneliti, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah berdasarkan observasi dan hasil tes yang diberikan ke siswa.
2. Kemampuan Komunikasi siswa masih rendah berdasarkan observasi dan hasil tes yang diberikan ke siswa.
3. Belum banyak pengembangan perangkat pembelajaran matematika di MTs Riyadhus Sholihin berdasarkan hasil wawancara terhadap guru.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

1. Kemampuan berpikir kritis siswa rendah.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah.
3. Perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan berbasis *PBL* terintegrasi *STEM* pada materi bangun datar.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana kevalidan perangkat pembelajaran matematika berbasis *problem based learning* terintegrasi *STEM* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa MTs Riyhadus Sholihin ?
2. Bagaimana kepraktisan perangkat pembelajaran matematika berbasis *problem based learning* terintegrasi *STEM* yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa MTs Riyhadus Sholihin ?
3. Bagaimana keefektifan perangkat pembelajaran matematika berbasis *problem based learning* terintegrasi *STEM* yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa MTs Riyhadus Sholihin ?
4. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa MTs Riyhadus sholihin setelah diajarkan dengan perangkat pembelajaran matematika berbasis *problem based learning* terintegrasi *STEM* ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan kevalidan perangkat pembelajaran matematika berbasis *problem based learning* terintegrasi *STEM* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa MTs Riyhadus Sholihin.

2. Mendeskripsikan kepraktisan perangkat pembelajaran matematika berbasis *problem based learning* terintegrasi *STEM* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa MTs Riyhadus Sholihin.
3. Mendeskripsikan keefektifan perangkat pembelajaran matematika berbasis *problem based learning* terintegrasi *STEM* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa MTs Riyhadus Sholihin.
4. Mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan komunikasi matematis siswa MTs Riyhadus sholihin setelah diajarkan dengan perangkat pembelajaran matematika berbasis *problem based learning* terintegrasi *STEM*.

1.6 Manfaat Penelitian

Setelah melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Guru Matematika

Perangkat Pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran atau dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika pada materi lain.

2. Bagi Peneliti

Menambah wawasan peneliti mengenai cara mengembangkan Perangkat Pembelajaran Matematika berbasis *Problem Based Learning* terintegrasi *STEM*

dan dengan penelitian ini peneliti lebih mendalami terkait peningkatan kemampuan siswa baik aspek koognitif, afektif maupun psikomotorik.

3. Bagi Peneliti Lain

Perangkat Pembelajaran Matematika yang dikembangkan dapat memberikan informasi dan menambah wawasan maupun refrensi dalam mengadakan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika.

4. Bagi Peserta Didik

Perangkat Pembelajaran Matematika yang digunakan dalam pembelajaran matematika diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa.