

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah sebuah proses perubahan sikap dan perilaku seseorang atau kelompok manusia dalam upaya pendewasaan melalui pengajaran dan latihan. Oleh karena itu, perubahan dan perkembangan dalam pendidikan seharusnya sejalan dengan perubahan budaya dan kehidupan. Perubahan dalam pendidikan adalah meningkatkan semua kemampuan yang diperlukan terus-menerus dilakukan dalam mengantisipasi keadaan di masa depan.

"Pendidikan mampu mendukung perkembangan masa depan dimana pendidikan mampu mengembangkan potensi peserta didik, sehingga mereka mampu untuk menghadapi dan memecahkan masalah kehidupan yang dihadapinya "(Trianto, 2013: 1). Pendidikan harus menyentuh potensi inti dan potensi kompetensi peserta didik. Konsep pendidikan bahkan lebih penting ketika mereka harus masuk ke kehidupan di masyarakat dan dunia kerja, karena mereka harus bisa menerapkan apa yang dipelajari di sekolah dengan masalah yang ditemui di kehidupan sehari-hari baik hari ini dan di masa depan.

Dalam undang-undang No.20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional mengatakan bahwa sistem pendidikan nasional harus mampu menjamin pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan mutu serta relevansi dan efisiensi manajemen pendidikan untuk menghadapi tantangan sesuai dengan tuntutan perubahan kehidupan lokal, nasional maupun global sehingga perlu dilakukan pembaharuan pendidikan secara terencana, terarah, dan berkesinambungan.

Namun, kualitas pendidikan di Indonesia tidak seperti yang diharapkan oleh pemerintah yang dituangkan dalam Undang-Undang No.20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan. Sukamadinata (dalam Jejen 2011: 12) menyatakan bahwa kurangnya infrastruktur, fasilitas belajar dan kompetensi guru merupakan faktor yang menyebabkan rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia.

Rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia khususnya dalam bidang studi matematika ditunjukkan melalui hasil survey dan uji internasional oleh TIMSS dan PISA. Sangat disayangkan siswa Indonesia tidak menunjukkan peringkat terbaik dalam hal kemampuan matematis.

Kemampuan matematis siswa di Indonesia dikemukakan oleh hasil uji dari Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2015 yang menunjukkan peringkat Indonesia berada di urutan 45 dari 50 negara yang berpartisipasi dengan skor 397 untuk kemampuan matematika dan sains (TIMSS : 2015). Serta hasil studi oleh Programme for International Students Assessment (PISA) tahun 2015 menunjukkan peringkat Indonesia berada di urutan 63 dari 69 negara yang terlibat.

Hasil observasi kepada beberapa siswa menunjukkan hal yang sama, yakni siswa kelas IX di SMP Plus Jabal Rahmah Mulia Medan tahun ajaran 2020/2021 menunjukkan hasil belajar yang belum memuaskan terutama hasil belajar pada bidang studi matematika. Sedangkan NCTM (National Council Teacher of Mathematics) (2000:29) menyatakan terdapat lima kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu; pemecahan masalah (*problem solving*), Penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), dan representasi (*representation*).

Kemampuan siswa untuk menggambarkan masalah, menuliskan teks matematika dan menuliskan model matematika merupakan keseluruhan indikator dari kemampuan komunikasi matematis. Setelah melaksanakan observasi siswa kelas IX-1 di Plus Jabal Rahmah Mulia Medan dapat dilihat dari hasil awal observasi peneliti terhadap 40 orang siswa dengan nilai rata-rata kemampuan komunikasi sebesar 68, dari 40 siswa hanya 17 orang yang memiliki nilai di atas rata-rata. Artinya dari 40 orang siswa, sebesar 57,5% siswa mendapatkan nilai komunikasi dibawah 68.

### TEST KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN PEMECAHAN MASALAH

#### Soal No.1

Sebuah tabung tanpa tutup berjari-jari 3,5 cm memiliki volume sebesar  $384,66 \text{ cm}^3$ . Dengan tinggi tabung yang sama, berapakah besar luas permukaan dan volume tabung jika jari-jarinya diperbesar sebanyak dua kali,  $\frac{3}{4}$  kali, dan  $\frac{1}{2}$  kali

#### Gambar 1.1 Tes Pengukuran Kemampuan Komunikasi

Setelah diberikan tes yang mengukur kemampuan komunikasi matematis, berikut merupakan hasil penyelesaian siswa :

The image shows a student's handwritten solution on lined paper for a math problem involving a cylinder. The student has written several steps, including calculating the radius and height of the original cylinder, and then attempting to calculate the surface area and volume for three different radius scenarios: doubled, 3/4 of the original, and 1/2 of the original. The solution is annotated with two callout boxes:

- An orange box on the right side says: "Siswa belum mampu menggunakan bahasa matematik untuk meng ekspresikan ide-ide" (Student is not able to use mathematical language to express ideas).
- A blue box at the bottom right says: "Siswa tidak dapat menghitung luas permukaan tabung tanpa tutup dengan benar" (Student cannot calculate the surface area of an open cylinder correctly).

At the bottom of the student's work, there is a note: "maka semakin besar tabung semakin besar volumenya" (so the larger the cylinder, the larger the volume).

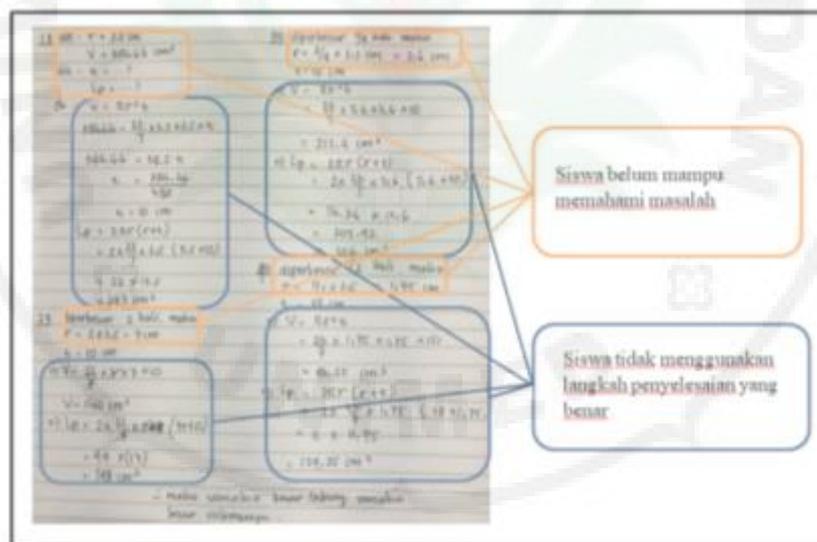
#### Gambar 1.2 Pola Jawaban Kemampuan Komunikasi

Berdasarkan gambar hasil penyelesaian siswa diatas, siswa tidak dapat memenuhi seluruh indikator dari kemampuan komunikasi matematika. Siswa tidak menggambarkan bentuk tabung tanpa tutup, artinya siswa tidak dapat memvisualisasikan permasalahan secara tulisan dalam bentuk gambar. Siswa belum mampu mengkomunikasikan ide-ide matematis secara logis dan jelas, hal ini terlihat dari jawaban siswa yang salah dalam menghitung luas permukaan tabung tanpa tutup dengan benar. Kemudian dilihat dari gaya penulisan dan penarikan kesimpulan siswa belum mampu menggunakan bahasa matematik untuk mengekspresikan ide-ide matematik dengan benar.

Dapat disimpulkan bahwa, siswa belum memenuhi keempat indikator kemampuan komunikasi matematis yang dituliskan oleh NCTM. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematik menurut NCTM (2000:60) adalah:

- (1) Menyusun dan memadukan pemikiran matematika melalui komunikasi visual. Siswa mampu menggambarkan situasi matematis kedalam bentuk gambar, diagram, teks, dan grafik sebagai metode pemecahan masalah,
- (2) Mengkomunikasikan pemikiran-pemikiran matematis secara logis, Siswa mampu menuliskan secara tegas pemikiran matematis dirinya dan orang lain dalam bahasa matematis sebagai beberapa pilihan metode dalam memecahkan masalah,
- (3) Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran pemikiran dan strategi matematika. Siswa mampu menggunakan metode yang benar dalam memecahkan masalah, dan
- (4) Siswa mampu menggunakan bahasa matematis yang benar dalam memecahkan masalah dengan menggunakan bahasa matematis dengan benar dan tepat.

Kemampuan pemecahan masalah mencakup dari kemampuan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan menyusun penyelesaian masalah. Setelah observasi dilakukan dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX-1 di Plus Jabal Rahmah Mulia Medan juga menunjukkan hasil yang cukup mengecewakan. Dengan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah 67, dari 40 siswa hanya 18 orang yang memiliki nilai diatas rata-rata. Artinya dari 40 orang siswa, sebesar 55% siswa mendapatkan nilai pemecahan masalah dibawah 67. Dengan soal observasi yang sama, berikut merupakan alternatif jawaban siswa.



**Gambar 1.3 Pola Jawaban Kemampuan Pemecahan Masalah**

Berdasarkan gambar hasil penyelesaian siswa diatas, siswa tidak dapat memenuhi seluruh indikator dari kemampuan pemecahan masalah matematika. Siswa tidak menuliskan informasi yang dibutuhkan pada soal, artinya siswa belum mampu memahami masalah dengan menuliskan aspek-aspek yang diketahui. Siswa tidak merancang langkah-langkah penyelesaian dengan benar, artinya siswa belum mampu merencanakan pemecahan masalah dengan benar. Hal ini

mengakibatkan siswa tidak bisa menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana yang dibuat. Serta siswa tidak memeriksa kembali pekerjaan yang telah dilakukan, hal ini dilihat dari jawaban siswa yang salah.

Dapat disimpulkan bahwa, siswa belum memenuhi keempat indikator kemampuan pemecahan masalah matematis yang dituliskan oleh Polya. Adapun indikator kemampuan pemecahan masalah matematik menurut Polya (1973:5) adalah: (1) Memahami masalah. Aspek yang harus dicantumkan siswa pada langkah ini meliputi menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, (2) Merencanakan masalah. Aspek yang harus dicantumkan siswa pada langkah ini meliputi urutan langkah penyelesaian dan mengarahkan pada jawaban yang benar, (3) Merencanakan penyelesaian. Aspek yang harus dicantumkan siswa pada langkah ini meliputi pelaksanaan cara yang telah dibuat dan kebenaran langkah yang sesuai dengan cara yang dibuat, dan (4) Memeriksa kembali. Aspek yang harus dicantumkan siswa pada langkah ini meliputi penyimpulan jawaban yang telah diperoleh.

Minarni (2010), mengatakan bahwa keberhasilan kemampuan pemecahan masalah dapat dicapai jika siswa memiliki Penalaran matematik yang didampingi oleh metakognisi. Artinya, rendahnya kemampuan tersebut dapat pengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor internal maupun faktor external. Faktor external (berasal dari luar diri siswa) meliputi kompetensi guru, fasilitas belajar serta pemilihan metode atau model belajar yang sesuai dengan karakteristik. Dan faktor internal (berasal dari dalam diri siswa) meliputi motivasi dan minat belajar siswa serta kemampuan penalaran.

Untuk meningkatkan kemampuan tersebut, maka sistem pendidikan di sekolah tersebut perlu memperbaiki seluruh faktor yang mampu mempengaruhinya termasuk faktor eksternal. Guru sebagai pengajar dan pembimbing bertanggung jawab dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa. Sehingga dengan kemampuan guru yang tinggi serta diiringi dengan infrastruktur yang baik maka kemampuan matematis siswa dapat meningkat.

Selain kompetensi guru yang baik, fasilitas belajar juga harus disediakan. Fasilitas belajar dapat disediakan guru melalui penggunaan media belajar. Media belajar atau alat bantu mengajar juga merupakan infrastruktur penting yang mempengaruhi hasil belajar dan kemampuan matematis siswa. Media belajar yang banyak dikenal diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu: *Physical Manipulative* dan *Virtual Manipulative*.

Media belajar fisik (*physical manipulative*), merupakan salah satu sarana pembelajaran yang memiliki peran penting dalam proses belajar mengajar. *Physical manipulative* merupakan alat peraga yang wujudnya dapat disentuh dan dilihat secara langsung yang dapat dimanfaatkan untuk menjelaskan konsep-konsep pembelajaran. Berikut merupakan hasil penelitian yang berkaitan dengan penggunaan *physical manipulative* dalam pembelajaran matematika.

Noening (2014) dalam hasil penelitiannya menyatakan, dampak penerapan media inovatif dalam pembelajaran matematika materi bangun datar adalah meningkatnya kemampuan guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran yang menerapkan media pembelajaran inovatif, meningkatnya kemampuan mengorganisasi materi dan mengelola pembelajaran dan dapat memanfaatkan waktu pembelajaran dengan baik, meningkatnya kemampuan

matematis siswa yang cukup berarti dan juga meningkatnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan ketekunan siswa saat bekerja dalam kelompok.

Nurul (2012) mengatakan bahwa, kelas yang menggunakan *physical manipulative* dalam pembelajaran memiliki peningkatan kemampuan matematis yang cukup berarti, terlihat dari tercapainya ketuntasan belajar matematika. Darwis (2014) mengungkapkan hasil penelitiannya bahwa, dalam kelas yang diajarkan menggunakan *physical manipulative* terdapat peningkatan kemampuan matematis siswa dilihat dari kemampuan siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan rumus yang telah ditemukan. Rostini (2013) mengatakan bahwa, siswa yang diajarkan dengan *physical manipulative* memiliki peningkatan kemampuan matematis dalam materi kubus dan balok. Muharni (2013) mengatakan bahwa, penggunaan *physical manipulative* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa kelas III SDN 19 Sungai Kunit. Sri mengatakan bahwa, penggunaan *physical manipulative* dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih jelas, lebih menarik dan lebih interaktif.

Selain media belajar fisik, terdapat media belajar *virtual Manipulative* yang merupakan sebuah alat belajar interaktif, representasi visual berbasis web dari sebuah dinamika objek yang layak di tunjukkan untuk mengkonstruksi pengetahuan matematis siswa.

Arla (2009) , dalam jurnal hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa, siswa yang diajarkan dengan *virtual manipulative* memiliki kemampuan matematis lebih baik dalam materi pecahan. Patricia (2008) menyatakan bahwa, setelah melakukan interview terhadap guru matematika dan hasil observasi

didalam kelas, pembelajaran yang menggunakan virtual manipulative memiliki potensial dalam meningkatkan kemampuan matematis. Soner (2006) mengatakan bahwa, pembelajaran menggunakan Virtual Manipulative dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa, selalin itu virtual manipulative juga sebagai alat komunikasi dalam pelajaran matematik.

Patricia (2012) mengatakan bahwa, kelas matematika yang menggunakan virtual manipulative menunjukkan peningkatan yang signifikan antara pre-test dan post-test dalam pemahaman konsep pecahan. Kemampuan matematis siswa meningkat ketika menggunakan virtual manipulatives. Liza (2015) mengatakan bahwa, virtual manipulative sangat disarankan dalam pembelajaran matematika karena dapat membantu siswa dalam mendemonstrasikan ide-ide abstrak maupun nyata, disajikan dalam bentuk tiga dimensi. Virtual manipulative juga menjadi sarana dalam meningkatkan kemampuan matematis serta membuat pembelajaran matematika menjadi menarik dan menyenangkan. Yuan (2015) dalam hasil penelitiannya mengatakan bahwa, dengan menggunakan virtual manipulative saat mengajarkan perkalian, para siswa mampu belajar dengan baik dan hasil dari ujian mereka lebih baik dari sebelumnya.

Dari penjelasan diatas, dapat dimaknai bahwa adanya peningkatan kemampuan matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan alat peraga baik virtual manipulative atau physiscal manipulative. Penggunaan media belajar baik virtual maupun fisik dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang dibantu dengan media belajar dapat dilihat dari beberapa penelitian berikut.

Endang dan Didi (2014) mengatakan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa dapat meningkat secara signifikan setelah diberi treatment pembelajaran berbantuan media belajar melalui strategi pembelajaran MEAs. Djamilah (2015) mengatakan bahwa, salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan menggunakan media belajar interaktif dengan strategy pembelajaran berbasis masalah. Kadir (2013) mengatakan bahwa, kemampuan komunikasi matematis siswa di daerah pesisir sangatlah rendah, namun setelah diajarkan dengan media belajar melalui pendekatan CCTL kemampuan para siswa tersebut meningkat secara signifikan.

Bukan hanya kemampuan komunikasi, Penggunaan media belajar baik virtual maupun fisik juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang dibantu dengan media belajar dapat dilihat dari beberapa penelitian berikut.

Darsono (2018) mengatakan bahwa terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah aljabar setelah penggunaan modul aljabar berbasis berpikir relasional. Fresly (2017) dalam penelitiannya menyatakan kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan dengan menggunakan media belajar yang mendukung pembelajaran berbasis realistik. Friska (2017), mengatkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan dengan menggunakan media belajar kubus dan balok. Urip (2015) mengatakan bahwa media belajar computer dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMKN 1 Ngawen.

Setelah melakukan tanya jawab kepada guru matematika SMP Muhammadiyah Medan, ditemukan fakta bahwa pembelajaran menggunakan

media belajar didalam kelas dapat menimbulkan ketertarikan siswa dalam belajar matematika. Namun, ada beberapa kesulitan mengajar dengan menggunakan media belajar. Kesulitan tersebut dimulai dari ketersediaan yang minim dan media belajar yang terkesan membosankan. Penggunaan media belajar fisikan juga otkan karena tidak tersedia disetip ruangan kelas. Media belajar fisik yang cukup berat dan susah dibawa menjadi kendala penggunaan media belajar di dalam kelas. Namun, kini penggunaan media belajar juga bisa di akses secara mudah tanpa harus disediakan di setiap kelas. Pemggunaan media belajar virtual sangatlah mudah, hanya dengan sebuah penggunaan *gagdet* serta koneksi internet yang baik media belajar virtual dapat dengan mudah untuk digunakan.

Selain pemilihan media belajar yang tepat, untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa perlu memilih model pembelajaran dan pengolahan kelas yang baik agar media belajar dapat difungsikan secara maksimal.

Guru matematika SMA N 1 Tj.Morawa mengungkapkan, kegiatan pembelajaran matematika jarang menggunakan media belajar di dalam kelas karena ketidak tersediaan media belajar tersebut. Walau tidak dapat dipungkiri bahwa upaya meningkatkan kemampuan matematis siswa adalah dengan menggunakan media melajar serta memilih metode pengajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan, agar tercapainya seluruh tujuan pembelajaran. Keduanya juga berpendapat bahwa, menggunakan media belajar membutuhkan waktu belajar yang lebih lama. Namun keduanya setuju mengatakkan bahwa pemilihan model belajar yang sesuai dengan materi yang diajarkan berpengaruh besar dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa terutama kepada pembelajaran yang berpusat pada aktifitas siswa.

Berdasarkan pendapat kedua guru diatas, penggunaan media belajar mempengaruhi kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis siswa yang merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa sesuai dengan peraturan pemerintah nomor 19 tahun 2005 (Depdiknas 2006). Agar kemampuan-kemampuan tersebut dapat dimiliki dengan baik, perlu dipilih model belajar yang tepat. Model belajar berpusat pada guru (teacher-centered) tidak lagi mampu meningkatkan hasil belajar dan kemampuan matematis siswa, maka dipilihlah model belajar Project Based Learning (PjBL) yang merupakan model pembelajaran yang berpusat pada aktifitas siswa dalam penelitian ini.

Johnson (2013) dalam penelitiannya mengatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan matematis dan mengurangi tingkat kegagalan yang juga menjadi masalah dalam penelitian ini. Ketika pembelajaran berbasis proyek digunakan didalam kelas, kelakuan buruk para siswa berkurang tajam. Begitu juga dengan kemampuan kognitif siswa meningkat secara signifikan.

Karaduman (2013) telah melakukan penelitian terhadap 100 siswa yang belajar matematika dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang diajarkan dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek memiliki rasa tanggung jawab tentang pembelajarannya dan telah mandiri dalam proses belajarnya. Sehingga hal ini dianggap mampu meningkatkan kemampuan matematis siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian yang berjudul “Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek

Berbantuan Media *Virtual Manipulative* Dan *Physical Manipulative* di SMP Plus Jabal Rahmah Mulia Medan”

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis telah mengidentifikasi masalah-masalah yang ditemukan selama observasi awal adalah sebagai berikut :

1. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa SMP Plus Jabal Rahmah Mulia Medan.
2. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Plus Jabal Rahmah Mulia Medan.
3. Proses penyelesaian masalah matematika masih belum tepat.
4. Rendahnya minat siswa dalam belajar matematika yang terkesan monoton dalam kegiatan belajar mengajar.
5. Penggunaan media pembelajaran yang belum efektif di dalam proses belajar mengajar matematika.
6. Guru belum pernah mengenalkan dan menggunakan media belajar virtual manipulative dalam mengajarkan matematika.
7. Model dan pendekatan pembelajaran yang digunakan guru belum mampu untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan representasi matematis siswa.
8. Guru belum pernah menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dalam kegiatan belajar dan mengajar di dalam kelas.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Masalah yang teridentifikasi sebelumnya merupakan masalah yang jangkauannya cukup luas. Agar lebih fokus dalam mencapai tujuan, maka penulis perlu membatasi masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Plus Jabal Rahmah Mulia Medan
2. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP Plus Jabal Rahmah Mulia Medan
3. Menggunakan media belajar virtual manipulative yang dapat diakses secara online melalui halaman web dalam proses belajar mengajar
4. Menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dalam proses belajar mengajar

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah, berikut yang menjadi perhatian penulis sebagai rumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang belajar dengan bantuan media belajar virtual manipulative dan physical manipulative melalui pembelajaran berbasis proyek ?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang belajar dengan bantuan media belajar virtual manipulative dan physical manipulative melalui pembelajaran berbasis proyek ?

3. Bagaimana proses penyelesaian masalah kemampuan komunikasi matematis oleh siswa kelas VII SMP Plus Jabal Rahmah Mulia Medan?
4. Bagaimana proses penyelesaian masalah kemampuan pemecahan masalah matematis oleh siswa kelas VII SMP Plus Jabal Rahmah Mulia Medan?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah :

1. Menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan media belajar virtual manipulative dan physical manipulative melalui model pembelajaran berbasis proyek (PjBL).
2. Menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajarkan dengan media belajar virtual manipulative dan physical manipulative melalui model pembelajaran berbasis proyek (PjBL).
3. Menganalisis kinerja siswa kelas VII SMP Plus Jabal Rahmah Mulia Medan dalam menyelesaikan soal-soal yang mengukur kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematis.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman dan suasana baru dalam kegiatan belajar mengajar. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk pengajar, model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah siswa. Penggunaan alat peraga virtual Manipulative maupun Physical Manipulative dapat membantu pengajaran sehingga para siswa lebih aktif didalam proses belajar mengajar.
2. Untuk peneliti, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat diterapkan dalam mengajarkan matematika dikemudian hari.
3. Untuk murid, kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan menggunakan alat peraga virtual manipulative dan Physical Manipulative.