

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pendidikan yang efektif dan relevan untuk masa depan adalah pendidikan yang bukan sekadar memberikan informasi namun juga memiliki kemampuan mengembangkan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam menghadapi berbagai masalah pada kehidupan nyata, baik yang terjadi sekarang ataupun masa yang akan datang. Beberapa situasi dalam kehidupan nyata dapat diselesaikan secara matematis, meskipun tidak semuanya memiliki solusi matematis. Penguasaan terhadap matematika memiliki peran penting dalam membantu menjawab dan mengatasi berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupan nyata. Menyadari pentingnya ilmu matematika, diharapkan siswa dapat memahami matematika secara mendalam supaya hasil belajar menjadi maksimal. Namun, pada kenyataannya tidak sedikit siswa yang tidak menyukai pembelajaran matematika. Matematika biasanya dianggap sebagai pembelajaran yang amat sulit, membosankan, serta menakutkan (Aminah, S., et al., 2023).

Upaya untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa, pendekatan pembelajaran perlu disesuaikan dengan perkembangan zaman. Pembelajaran abad 21 menuntut sekolah untuk dapat mengubah pendekatan pembelajaran dari yang sebelumnya berfokus pada guru (*teacher centered*) menjadi lebih berorientasi pada siswa (*student centered*) (Lutfiana & Handayan, 2023). Penguasaan kemampuan abad 21 menjadi hal yang wajib bagi para guru, karena guru sebagai ujung tombak dalam pendidikan, siswa perlu menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman. Oleh karena itu, pembelajaran di abad 21 ini menuntut para guru dan siswa untuk dapat menguasai kemampuan yang sering disebut dengan 4C yang terdiri dari kemampuan Berpikir Kritis (*Critical Thinking*), Komunikasi (*Communication*), Berpikir Kreatif (*Creative Thinking*) dan Kolaborasi (*Collaboration*) (Aeni, A. N., et al., 2024).

Salah satu kemampuan yang berperan penting dalam pembelajaran abad 21, khususnya dalam matematika adalah kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis merupakan aspek yang paling utama bagi seorang guru untuk mengetahui kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika

(Ginting, Y. F., 2023). Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk mengkomunikasikan gagasan menggunakan simbol, tabel, grafik, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, secara lisan, tulisan atau melalui media lainnya (Sudianto & Yaqin, S. S., 2024).

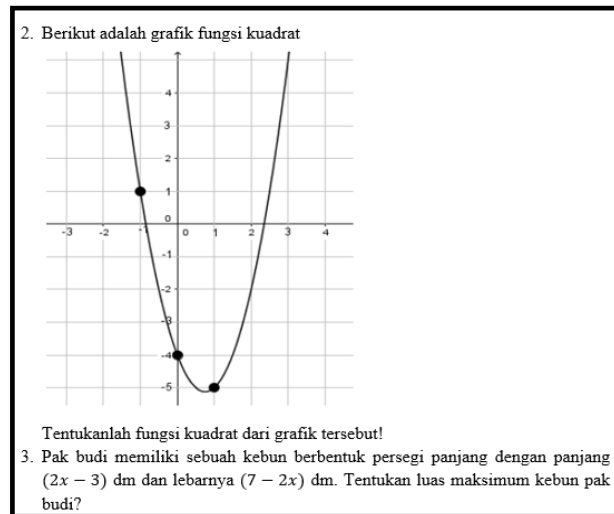
Kemampuan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep matematika dapat diekspresikan melalui berbagai bentuk komunikasi. Komunikasi tertulis, seperti kata-kata, gambar, tabel, dan bentuk lainnya untuk merefleksikan proses berpikir siswa. Oleh karena itu, siswa perlu diberi kesempatan untuk menyampaikan ide secara lisan, tulisan, visual, maupun secara grafik (Kusumawati, Y., 2022). Melalui kegiatan tersebut, siswa dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis (Manalu et al., 2022). Kemampuan komunikasi matematis berperan penting dalam pendidikan matematika karena memungkinkan guru untuk mengukur sejauh mana siswa memahami, membangun, dan menggunakan konsep dan proses matematika. Dengan demikian kemampuan ini harus ditingkatkan dalam pembelajaran matematika. Sehingga, kemampuan komunikasi matematis sangat penting dimiliki setiap individu siswa. Kemampuan komunikasi matematis memiliki beberapa indikator antara lain yaitu: 1) menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan bahasa sendiri; 2) menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar; 3) menyatakan masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika; 4) mampu mengidentifikasi apa yang diketahui, ditanyakan dan menjelaskan cara untuk menemukan jawaban; dan 5) kemampuan menarik kesimpulan dari suatu permasalahan matematika (Sunaryo, Y., et al., 2024).

Hasil studi skala internasional *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang dilakukan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) tahun 2022 sejumlah siswa berumur 15 tahun menunjukkan bahwa siswa Indonesia memperoleh skor matematika yang masih tergolong rendah, dengan peringkat 70 dari 81 negara yang dinilai (OECD, 2023). Studi PISA 2022 menunjukkan bahwa siswa di Indonesia secara deskriptif memperoleh skor yang rendah dibandingkan rata-rata OECD, dengan skor matematika 366, sementara rata-rata skor matematika OECD adalah 472. Skor

matematika dalam studi PISA 2022 mencerminkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan dalam penyelesaian masalah pada soal-soal tingkat 6. Namun, hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa hanya sekitar 0-5% siswa Indonesia yang berhasil mencapai level tersebut, dan angka ini mengalami penurunan dibandingkan dengan hasil PISA pada tahun-tahun sebelumnya (OECD, 2023). Berdasarkan fakta tersebut maka didapat kesimpulan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia masih belum memuaskan.

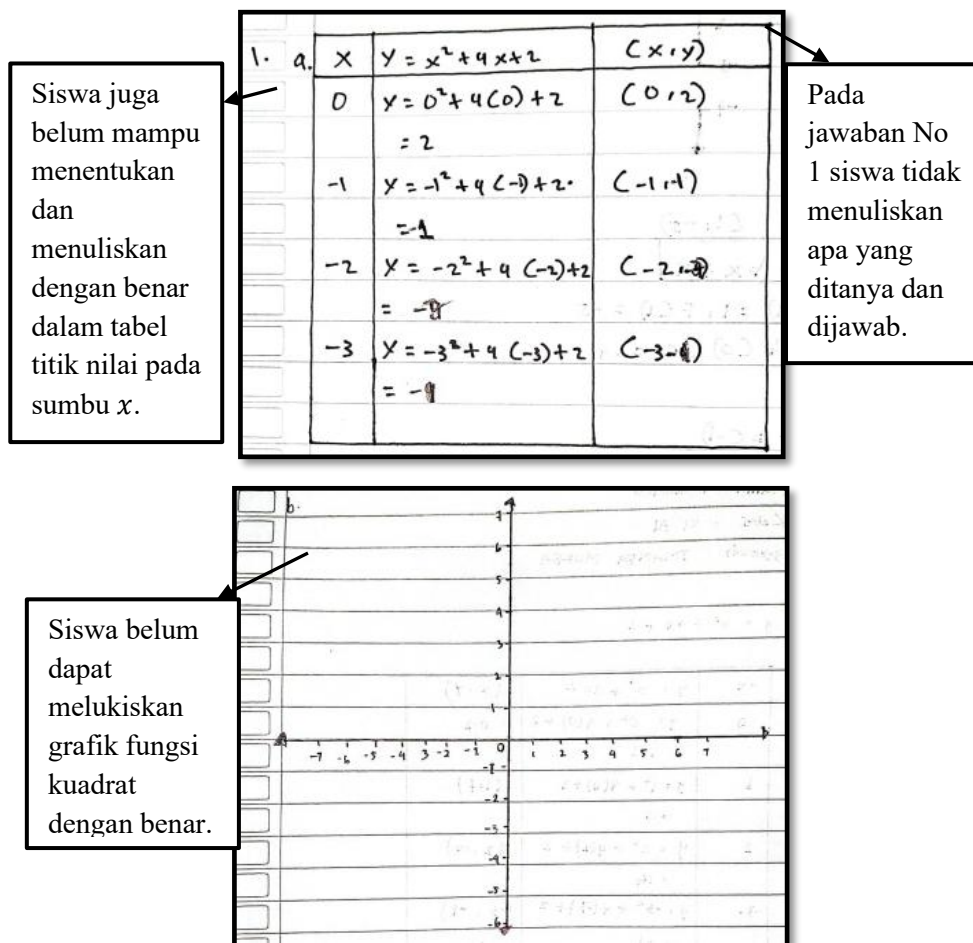
Observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Muara Batu yaitu dengan memberikan soal tes bentuk uraian yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi siswa. Soal nomor 1 memuat dua indikator yaitu 1) membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis; dan 2) menjelaskan ide matematika secara tulisan dengan tabel dan grafik. Soal nomor 2 memuat dua indikator yaitu 1) membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis; dan 2) menghubungkan gambar (grafik) ke dalam ide-ide matematika. Terakhir soal nomor 3 memuat dua indikator yaitu 1) membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis; dan 2) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika. Berikut ini merupakan soal tes kemampuan komunikasi matematis yang diberikan kepada siswa, yang terdiri dari tiga buah soal yaitu sebagai berikut (Maisyarah, 2018):

SOAL TES TES KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA	
Mata Pelajaran : Matematika	Materi : Fungsi Kuadrat
Kelas : XI	Waktu : 80 Menit
<p>Petunjuk pengerjaan soal</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal</li> <li>2. Tuliskan "Nama", "Kelas", "Mata Pelajaran" dan "Sekolah" dilembar kertas jawaban</li> <li>3. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan</li> <li>4. Tulislah informasi yang terdapat pada soal dengan lengkap</li> <li>5. Selesaikan soal dengan langkah-langkah yang baik dan benar</li> <li>6. Kerjakan secara individu, dan dikumpulkan</li> </ol> <p>Soal!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diberikan fungsi kuadrat <math>y = x^2 + 4x + 2</math> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Buatlah tabel untuk menentukan titik-titik koordinat yang memenuhi fungsi kuadrat tersebut!</li> <li>b. Tempatkanlah titik-titik koordinat tersebut pada bidang koordinat dan gambarlah grafik fungsi kuadrat dengan menghubungkan titik-titik koordinat tersebut!</li> </ol> </li> </ol>	



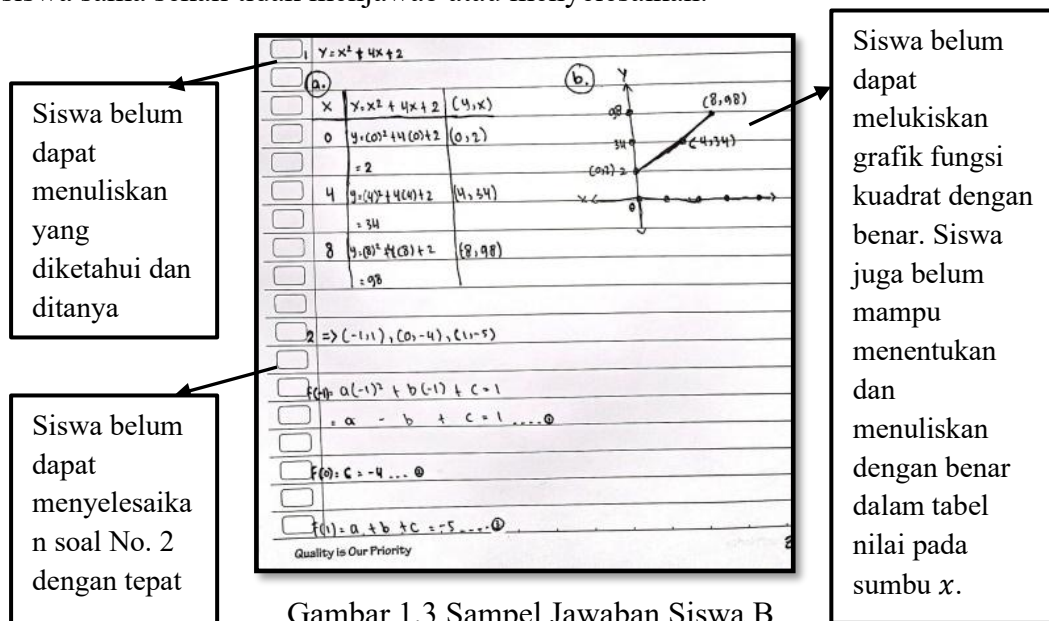
Gambar 1.1 Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Berdasarkan soal tes di atas, berikut adalah jawaban dari beberapa siswa yang telah diuji.



Gambar 1.2 Sampel Jawaban Siswa A

Berdasarkan gambar 1.2 diperoleh siswa hanya menjawab satu soal saja, sedangkan soal yang diberikan ada tiga butir soal. Siswa juga tidak dapat menyelesaikan hingga mendapatkan gambar grafik yang benarnya. Pada indikator kemampuan komunikasi matematis tahap membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis, didapatkan siswa belum memenuhi indikator tersebut. Sedangkan pada indikator menjelaskan ide matematika secara tulisan dengan tabel dan grafik, didapatkan siswa mampu menyatakan ide matematika dalam bentuk tabel dan grafik, tetapi siswa belum mampu menuliskan nilai  $x$  dengan urutan yang benar. Siswa juga belum mampu untuk menyelesaikan gambar grafiknya dengan benar dan tepat. Soal nomor 2 & 3 siswa sama sekali tidak menjawab atau menyelesaikan.



Gambar 1.3 Sampel Jawaban Siswa B

Berdasarkan gambar 1.3 diperoleh bahwa siswa hanya dapat menjawab dua soal saja, sedangkan soal yang diberikan sebanyak tiga butir soal. Pada soal pertama indikator kemampuan komunikasi matematis tahap membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis, didapatkan siswa belum memenuhi indikator tersebut. Sedangkan pada indikator menjelaskan ide matematika secara tulisan dengan tabel dan grafik, didapatkan siswa mampu menyatakan ide matematika dalam bentuk tabel dan grafik walaupun masih belum tepat. Sedangkan jawaban siswa pada soal kedua siswa belum memenuhi indikator

membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis, kemudian pada indikator menghubungkan gambar (grafik) ke dalam ide matematika siswa juga belum memenuhi indikator tersebut. Soal nomor 3 siswa tidak menjawab atau menyelesaikan sama sekali.

Berdasarkan hasil keseluruhan soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang dilakukan 29 orang siswa. Soal nomor 1 didapatkan persentase sebesar 19,54% untuk indikator membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis, dan 25,29% untuk indikator menjelaskan ide matematika secara tulisan dengan tabel dan grafik. Soal nomor 2 didapatkan persentase sebesar 20,69% untuk indikator membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis, dan 22,99% untuk indikator menghubungkan gambar (grafik) ke dalam ide-ide matematika. Soal nomor 3 didapatkan persentase sebesar 20,69% untuk indikator membuat situasi matematika dengan menyediakan ide dan keterangan dalam bentuk tertulis, dan 26,43% untuk indikator menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika. Jadi dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa adalah 22,60%, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong sangat rendah.

Selanjutnya, hasil pengamatan yang dilakukan pada saat kegiatan Kampus Mengajar Mandiri (KMM) serta hasil wawancara guru mata pelajaran matematika di SMA Negeri 1 Muara Batu, yang mana ditemukan kelemahan pada kemampuan komunikasi matematis siswa. Banyak siswa ketika menjawab soal belum menggunakan langkah-langkah atau bahasa matematika dengan baik dan benar. Siswa juga sulit menuliskan unsur yang ditanya dan diketahui dalam soal yang diberikan. Masih banyak siswa yang kesulitan menyatakan masalah dalam kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika, serta siswa masih kesulitan menyatakan ide matematika ke dalam bentuk gambar atau grafik. Sehingga dapat dikatakan kemampuan komunikasi matematis siswa masih belum memuaskan. Selain kemampuan komunikasi matematis, penting juga untuk memperhatikan kemampuan kolaborasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan kolaborasi adalah kemampuan untuk bekerja sama dan berinteraksi dengan orang lain untuk mencapai tujuan bersama. Melalui kolaborasi, setiap individu dalam kelompok menjalankan peran yang berbeda tetapi saling melengkapi demi mencapai tujuan yang sama (Sari, R. N., & Atiningsih, 2023). Sejalan dengan Firman et al., (2023) bahwa kemampuan kolaborasi merupakan kemampuan yang harus dimiliki seseorang untuk dapat bekerja sama dan saling membantu dalam kelompok, serta melatih untuk mengambil keputusan untuk mencapai tujuan yang diinginkan bersama. Maka dapat disimpulkan kemampuan kolaborasi adalah kemampuan penting yang melibatkan kerja sama, interaksi, dan saling melengkapi peran dalam kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Kemampuan ini juga melatih individu untuk mengambil keputusan secara kolektif demi keberhasilan kelompok.

Komponen kemampuan kolaborasi menurut Akbar, K. S., (2022) yaitu meliputi berperan aktif dalam kelompok, bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas, berpartisipasi dalam menyelesaikan masalah, dan bekerja dengan sesama. Hal tersebut sejalan dengan Alfaeni et al., (2022) terkait indikator pada kemampuan kolaborasi diantaranya yaitu: ketergantungan positif antar anggota, interaksi dalam proses pembelajaran, tanggung jawab pribadi, kemampuan berkomunikasi, serta kemampuan bekerja dalam tim.

Hasil pengamatan yang dilakukan pada saat kegiatan Kampus Mengajar Mandiri (KMM) serta hasil wawancara guru mata pelajaran matematika di SMA Negeri 1 Muara Batu, menemukan beberapa indikator kemampuan kolaborasi belum terpenuhi secara keseluruhan. Siswa kurang aktif ketika melakukan kegiatan diskusi kelompok. Siswa cenderung menggunakan waktu diskusi kelompok untuk bercerita dengan temannya, jalan kesana kemari untuk mencari contekan jawaban pada kelompok lain, sehingga kurang adanya diskusi antar kelompok. Siswa juga kurang menunjukkan fleksibilitas ketika pembagian kelompok. Kebanyakan siswa tidak memahami tugas yang diberikan, mengakibatkan hanya satu atau dua siswa yang aktif menyelesaikan pekerjaan. Siswa yang lainnya hanya mengikuti hasil akhirnya saja tanpa mengikuti proses pengerjaan tugas yang diberikan oleh guru. Serta banyaknya siswa yang cenderung pasif saat pembelajaran kelas. Jika siswa

tidak aktif berpartisipasi dan hanya mengandalkan jawaban akhir tanpa memahami prosesnya, maka mereka akan kesulitan dalam menyampaikan ide, menjelaskan Langkah-langkah penyelesaian, dan berdiskusi secara efektif dalam matematika. Oleh karena itu, meningkatkan keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok akan membantu memperkuat kemampuan komunikasi matematis siswa.

Observasi lanjutan dilakukan dengan memberikan angket kemampuan kolaborasi matematis. Berdasarkan hasil angket yang telah dilakukan kepada 29 siswa. Indikator kerja sama memperoleh persentase sebesar 58,62%, indikator fleksibilitas memperoleh persentase sebesar 60,34%, indikator tanggung jawab memperoleh persentase sebesar 60,80%, indikator kompromi memperoleh persentase sebesar 61,60%, dan indikator menghargai sesama memperoleh persentase sebesar 64,36%. Kemampuan kolaborasi matematis siswa dari persentase tiap indikator yang didapatkan, maka diperoleh rata-rata kemampuan kolaborasi siswa sebesar 61,14% yang tergolong rendah.

Model pembelajaran yang digunakan di SMA Negeri 1 Muara Batu masih cenderung menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu metode ceramah. Model pembelajaran di sekolah tersebut masih menjadikan guru sebagai pusat pembelajaran, sehingga menjadikan siswa kurang aktif saat proses pembelajaran. Fakta dilapangan menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika di SMA Negeri 1 Muara Batu model pembelajaran berbasis proyek masih belum diterapkan atau dilatih secara maksimal.

Mengenai permasalahan kemampuan komunikasi dan kolaborasi matematis siswa yang masih tergolong rendah, solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan model pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis proyek, seperti model *Project Based Learning* (PjBL) yang dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran. Menurut Rochmiati & Ardiyatno, (2023) yang menyatakan pembelajaran berbasis proyek menekankan pada aktivitas proyek, di mana siswa terlibat dalam proyek nyata yang mengharuskan siswa untuk lebih aktif dalam memecahkan masalah, dengan cara berkolaborasi, serta mengaplikasikan pengetahuan dan kemampuannya dalam konteks yang sesuai. Selain itu, dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa ditugaskan untuk



menyelesaikan masalah secara berkelompok dalam kelompok kecil. Selama diskusi, siswa menyampaikan konsep matematis menggunakan simbol-simbol matematika dan ilustrasi dengan penjelasan yang jelas serta logis (Lubis et al., 2024). Adapun langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran dengan menerapkan model PjBL yaitu: 1) Pertanyaan Mendasar; 2) Menyusun Perencanaan Proyek; 3) Menyusun Jadwal; 4) Monitoring; 5) Menguji Hasil; dan 6) Evaluasi Pembelajaran (Aeni, A. N., et al., 2024).

Kelebihan dari model PjBL menurut Maharani & Winanto, (2023) yaitu: 1) Membantu meningkatkan motivasi peserta didik selama proses pembelajaran; 2) Mendorong semangat peserta didik dalam merancang proyek; 3) Memperkuat kerja sama dan kekompakan di antara peserta didik; 4) Mengembangkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber daya. Menurut Andriani, L., et al., (2023) kelebihan dari model pembelajaran berbasis proyek adalah memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan pengetahuan serta kemampuan siswa. Selain itu, model ini juga mampu membantu siswa menemukan solusi untuk permasalahan sehari-hari, mampu meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dan mampu memperluas pengetahuan tentang suatu masalah karena siswa dilatih untuk memahami konsep melalui pengalaman langsung. Model PjBL sangat penting untuk diterapkan supaya siswa dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi matematis.

Penelitian yang dilakukan Jais, E., et al., (2024), mengenai model PjBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, menyatakan bahwa berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan *independent samples t test* diperoleh nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,547, nilai  $t_{tabel}$  yaitu 1,681, maka nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh model pembelajaran PjBL terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Baubau. Selanjutnya penelitian yang dilakukan Luthfiyah et al., (2024), mengenai model PjBL menyatakan bahwa model PjBL lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi siswa kelas VII SMPN 20 Kota Serang tahun ajaran 2023/2024. Pada penelitian tersebut terdapat dua kemampuan secara bersamaan dengan menggunakan model PjBL.

Model PjBL mengasah kemampuan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah yang ada baik secara individu maupun kelompok. Penerapan model PjBL terbukti meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, termasuk kemampuan mengekspresikan, menuliskan dan menggambarkan informasi matematis. Model ini juga mengharuskan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok dalam menyelesaikan masalah. Model PjBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran (*student-centered learning*), yang mendorong siswa untuk memahami cara belajar dan berkolaborasi dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari. Penerapan model PjBL dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa melalui diskusi kelompok.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti merasa perlu melakukan penelitian lebih lanjut dengan judul “Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap kemampuan Komunikasi dan Kolaborasi Matematis Siswa”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas maka identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Rendahnya ketertarikan siswa dalam mata pelajaran matematika karena siswa menganggap matematika itu sulit, membosankan, serta menakutkan.
2. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa pada mata pelajaran matematika.
3. Rendahnya kemampuan kolaborasi matematis siswa saat kegiatan diskusi kelompok.
4. Model pembelajaran berbasis proyek masih belum dilatih di mata pelajaran matematika.

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut, yaitu:

1. Kemampuan yang diteliti hanya kemampuan komunikasi dan kolaborasi matematis siswa;
2. Model pembelajaran yang digunakan adalah model *Project Based Learning*;
3. Materi pembelajaran yang akan diteliti yaitu fungsi kuadrat;

4. Sampel penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 Muara Batu.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?
2. Apakah terdapat pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan kolaborasi matematis siswa?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berkenaan dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Untuk mengetahui pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan kolaborasi matematis siswa.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Secara praktis, penelitian ini memiliki manfaat bagi sekolah, guru, dan siswa. Sementara itu, secara teoritis, penelitian ini berguna untuk mendukung pengembangan ilmu pengetahuan. Manfaat penelitian ini meliputi:

1. Bagi siswa: penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi matematis siswa.
2. Bagi guru: penelitian ini diharapkan guru dapat memperbaiki serta meningkatkan kualitas belajar matematika dan dapat memberikan kontribusi pemikiran dalam upaya merancang pembelajaran menggunakan model PjBL pada pokok bahasan materi yang lainnya yang sesuai dengan kompetensi serta tujuan yang diinginkan. Sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi matematis siswa.
3. Bagi peneliti: penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi peneliti selanjutnya dan dapat meningkatkan pemahaman serta penguasaan peneliti mengenai model PjBL.

4. Bagi sekolah: penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dan bermanfaat bagi sekolah untuk mendukung upaya perbaikan serta peningkatan kualitas pembelajaran siswa.