

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

Pada bab II ini, peneliti menyajikan kajian teori dan kerangka pemikiran yang mencakup deskripsi teoritis yang memfokuskan pada hasil kajian atas konsep, teori, penelitian yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti. Peneliti menyusun ringkasan setiap isi dari bab yang dibagi dalam empat sub bab yaitu kajian teori kemampuan komunikasi matematis, *self-efficacy*, model *Problem-based Learning*, *Quizizz* dan model pembelajaran konvensional, penelitian terdahulu yang relevan, kerangka pemikiran serta asumsi dan hipotesis penelitian.

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu aspek penting yang perlu dimiliki oleh siswa dalam proses pembelajaran matematika. Melalui kemampuan ini, siswa diharapkan mampu menyampaikan, memahami, serta menggambarkan gagasan matematika sehingga mereka mampu mengerti dan mengkomunikasikan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep matematika (Rahmawati, 2013 hlm. 226). Kemampuan komunikasi matematika siswa juga menjadi salah satu tolak ukur seberapa jauh pemahaman siswa terhadap pembelajaran matematika, proses komunikasi matematika juga diharapkan dapat membantu siswa untuk mulai membiasakan diri agar dapat berpikir secara matematis, kritis, dan sistematis. Tanpa adanya komunikasi matematis yang baik maka siswa akan merasa semakin sulit dalam memahami materi yang akan sangat berpengaruh pada hasil pembelajaran siswa (Lubis et al., 2023 hlm. 17)

Kemampuan komunikasi matematis mengutamakan bagaimana cara siswa menyatakan permasalahan matematika yang muncul dalam kehidupan nyata kedalam bahasa, simbol dan pemodelan matematis suatu permasalahan matematika, serta gambaran ide ataupun gagasan matematis siswa (Turrosifah dan Hakim, 2019 hlm. 1184). Secara istilah, Greenes dan Schulman dalam (Haji dan Abdullah, 2016, hlm. 44) mengemukakan pengertian komunikasi matematis sebagai suatu kemampuan dalam: a. Menyatakan ide dan gagasan matematis melalui ucapan,

tulisan, demonstrasi, dan menggambarannya, b. memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam lisan maupun tulisan, c. Mengkonstruksikan, menafsirkan, dan menghubungkan bermacam-macam menyatakan ide dan hubungannya.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu standar acuan pada proses pembelajaran matematika di sekolah. Van De Wall, Karp, Jennifer, and Williams (2000) telah mengemukakan 5 standar acuan dari proses pembelajaran matematika yakni: 1. Pemecahan Masalah; 2. Penalaran dan bukti; 3. Komunikasi; 4. Koneksi; dan 5. Representasi. Standar acuan proses kemampuan komunikasi tersebut membatasi aspek-aspek komunikasi yang diajarkan disekolah. Kemampuan komunikasi matematis merujuk pada kemampuan siswa dalam menyampaikan ide dan gagasan matematika kepada orang lain secara efektif. Baroody (1993) juga menjelaskan bahwa pembelajaran matematika disekolah harus mendorong siswa untuk mampu mengkomunikasikan pemahaman matematis mereka melalui lima aspek utama, yaitu merepresentasikan, mendengarkan, membaca, mendiskusikan, dan menulis.

Menurut Brunner (1998) komunikasi matematika dapat dipandang dalam 3 aspek berbeda, yaitu:

1. Berkomunikasi tentang matematika.

Komunikasi tentang matematika mengembangkan kebutuhan setiap individu agar dapat mempresentasikan proses pemecahan masalah dan bagaimana pemikiran terhadap prosesnya. Proses ini dapat memfasilitasi komunikasi yang interaktif di dalam kelas.

2. Berkomunikasi dalam matematika.

Komunikasi dalam matematika merupakan bahasa yang digunakan oleh komunikator kepada komunikan dalam menyampaikan gagasannya. Jadi dalam mempelajari matematika harus mempelajari simbol dan ekspresi juga untuk mengkomunikasikannya.

3. Berkomunikasi dengan matematika.

Komunikasi dengan matematika merupakan penggunaan matematika untuk menyelesaikan masalah nyata. Peran matematika disini tentunya sebagai alat

untuk memecahkan masalah. Bagaimana kita dapat memahami situasi di sekitar dan berkomunikasi dengan lingkungan sekitar menggunakan matematika.

Berdasarkan berbagai pendapat dan penjelasan sebelumnya, kemampuan komunikasi matematis memiliki pengaruh penting dalam pembelajaran matematika. Oleh sebab itu, siswa perlu dilatih untuk mampu mengungkapkan ide serta gagasan matematis mereka secara efektif. Komunikasi yang baik juga perlu diwujudkan di dalam lingkungan belajar siswa. Siswa harus didorong untuk mengemukakan dan menuliskan dugaan, pertanyaan, serta solusi. Dalam proses pembelajaran matematika, komunikasi idealnya tidak hanya terjadi antara guru dan siswa, tetapi juga antar siswa.

Indikator kemampuan matematis yang dikemukakan oleh *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (2000) dalam *Principles and Standards for School Mathematics* dalam pembelajaran matematika yang meliputi:

1. Kemampuan menyatakan ide dan gagasan matematika secara jelas melalui ungkapan lisan, tertulis serta mendeskripsikannya secara visual.
2. Kemampuan menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide dan gagasan matematika dan dapat memahami ide matematis yang diungkapkan orang lain secara tepat secara verbal dan visual lainnya;
3. Kemampuan menyusun representasi menggunakan istilah, notasi, dan struktur matematika untuk menyampaikan pemikiran mereka dengan menyajikan gagasan, menggambarkan hubungan, dan model situasional.
4. Kemampuan berkomunikasi untuk mengajukan atau menjawab sebagai langkah-langkah penyelesaian masalah terkait proses ataupun hasil matematis.

Menurut Sumarmo (2003) komunikasi matematis meliputi kemampuan siswa:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika
2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan maupun tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
5. Membaca pemahaman atau presentasi matematika secara tertulis

6. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi;
7. Menjelaskan dan menyusun pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari secara relevan.

Dalam penelitian ini indikator yang dipilih dari kedua referensi yaitu indikator yang dikemukakan oleh Sumarmo, yakni:

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika
2. Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan maupun tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
5. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi;

Dari ketujuh indikator yang telah dikemukakan oleh Sumarmo (2010), terdapat dua indikator yang tidak digunakan, yaitu:

1. Membaca pemahaman atau presentasi matematika secara tertulis, karena indikator ini lebih sesuai untuk dinilai melalui laporan tertulis atau refleksi, dibandingkan dalam bentuk soal tes yang mengukur kemampuan komunikasi matematis dalam penyelesaian masalah.
2. Menjelaskan dan menyusun pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari secara relevan, karena indikator ini menuntut siswa agar secara mandiri dapat merancang dan mengkonstruksi pertanyaan yang relevan dengan materi yang telah dipelajari, maka dari itu indikator ini kurang efektif jika dibuatkan kedalam bentuk soal tes.

Indikator ini diterapkan karena telah dianggap sudah mewakili berbagai aspek yang terdapat pada indikator kemampuan komunikasi matematis lainnya. Dengan memilih indikator ini, diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kemampuan siswa dalam komunikasi, tanpa perlu mencakup semua indikator yang sudah ada. Pendekatan ini juga bertujuan untuk menyederhanakan proses evaluasi, namun tetap mempertahankan akurasi dan validitas hasil yang diinginkan.

## 2. *Self-Efficacy*

Alwisol (2004) menyatakan bahwa *self-efficacy* matematis merupakan kemampuan diri seseorang untuk menentukan sesuatu baik hal yang baik maupun yang buruk, benar maupun salah, mampu maupun tidak mampu untuk dikerjakan. *Self-efficacy* merupakan cara pandang tentang penilaian seberapa jauh kemampuan diri dalam menanggapi keadaan dan situasi tertentu (Hendriana dan Kadarisma, 2019, hlm. 155). Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Maddux (2016, hlm. 55) bahwa *self-efficacy* adalah menentukan pilihan melalui tindakan kita, upaya yang hendak kita keluarkan, kegigihan kita dalam menghadapi kesulitan, dan pengalaman emosional atau afektif kita tersendiri.

Bandura (1997) menyatakan bahwa *self-efficacy* yaitu keyakinan diri seseorang dalam mengatur dan menyelesaikan tugas dan rintangan yang diperlukan agar mendapat hasil yang diharapkan. Ketekunan dalam melakukan sesuatu tindakan dapat terbentuk saat mengalami kesulitan dan rintangan untuk mencapai kesuksesan. *Self-efficacy* dapat dihubungkan dengan kemampuan mengatur strategi dalam memecahkan permasalahan. Kesuksesan bagi siswa dapat dihubungkan sebagai efek dari keuletan yang telah dilakukan, salah satunya pencapaian prestasi belajar yang baik.

*Self-efficacy* merupakan suatu keyakinan yang dapat mempengaruhi hasil proses pembelajaran dan harus dimiliki siswa. Hal tersebut merupakan faktor paling penting dalam mengukur kemampuan siswa, karena dapat berpengaruh dalam motivasi belajar juga. *Self-efficacy* mencerminkan sikap menghargai pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari, yang ditunjukkan melalui penasaran, perhatian, dalam meningkatnya minat dalam mempelajari pelajaran matematika, serta ketekunan dan kepercayaan diri dalam mengungkapkan kemampuan komunikasi (Hernawati dan Amin, 2017 hlm. 46). Oleh sebab itu, *self-efficacy* perlu ditumbuhkan dan dikembangkan dalam diri siswa agar mereka mampu mengikuti pembelajaran matematika secara efektif dalam konteks kehidupan nyata, sehingga proses belajar berjalan efisien dan dapat mendukung peningkatan kemampuan komunikasi matematis.

Dari pernyataan diatas, Bandura (1997) menegaskan bahwa *self-efficacy* terdiri dari 3 dimensi yang dijadikan sebagai indikator, yaitu:

1. *Magnitude* (tingkat kesulitan tugas), yakni keyakinan diri seseorang dalam menyelesaikan dengan berbagai tingkat kesulitan tugas yang dihadapi.
2. *Strength* (tingkat kekuatan), yakni keyakinan diri seseorang terhadap kemampuan yang dimilikinya dan memengaruhi ketekunan dan usahanya agar dapat mencapai hasil yang diinginkan.
3. *Generality* (tingkat keluasan), yakni keyakinan diri seseorang dalam mengatasi atau menyelesaikan masalah/tugasnya pada suatu aktivitas dan situasi tertentu.

Bandura (1997) juga mengemukakan faktor-faktor utama yang dapat mempengaruhi keyakinan diri seseorang terhadap kemampuannya agar bisa mencapai keberhasilan dalam tugas tertentu:

1. Pengalaman Berhasil (*Mastery Experiences*)

Keberhasilan dari pengalaman sebelumnya dalam menyelesaikan tugas atau rintangan akan meningkatkan rasa kepercayaan diri dan keyakinan diri seseorang. Sebaliknya, jika seseorang pernah gagal maka akan menurunkan *Self-efficacy* maka dari itu hal tersebut harus ditangani dengan baik agar dapat mengembalikan rasa kepercayaan diri dan keyakinan diri seseorang.

2. Pengalaman Menyaksikan (*Vicarious Experiences*)

Pengalaman orang lain juga akan berpengaruh bagi keyakinan diri seseorang, karena seseorang yang melihat orang lain berhasil mencapai tujuan yang diinginkannya maka akan meningkatkan *self-efficacy* dalam diri seseorang.

3. Kebangkitan Emosional (*Physiological and Emotional States*)

Perasaan fisik dan emosional diri tentu dapat mempengaruhi cara pandang seseorang tentang kemampuan dirinya. Jika seseorang merasa tenang dan senang maka akan meningkatkan *self-efficacy* seseorang. Jadi, jika seseorang berpikiran positif maka emosionalnya juga akan berpengaruh dengan meningkatkan keyakinan diri dengan baik, sebaliknya jika seseorang berpikir negatif maka akan menurunkan keyakinan pada diri sendiri.

4. Persuasi Sosial (*Social Persuasion*)

Dukungan dan dorongan dari orang lain tentunya juga akan sangat berpengaruh bagi keyakinan diri seseorang, seperti pujian, saran ataupun motivasi yang diberikan orang sekitar akan dapat meningkatkan *self-efficacy* seseorang agar dapat lebih semangat dalam mengerjakan tugas ataupun tantangan yang dihadapi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Anita et al (2013) diperoleh untuk masing-masing indikator *self-efficacy* yakni indikator:

1. Keyakinan diri terhadap kemampuan dalam menghadapi situasi yang tidak menentu, sehingga mengandung unsur kerancuan dalam mengalami peningkatan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, Namun kelompok eksperimen lebih terlihat mengalami kenaikan peningkatan dibandingkan dengan kelompok kontrol.
2. Keyakinan diri terhadap kemampuan dalam menghadapi situasi diluar dugaan, baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang sangat minim.
3. Keyakinan diri terhadap kemampuan dalam menghadapi situasi dengan tekanan, mengalami peningkatan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, Namun kenaikan kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol.
4. Keyakinan diri terhadap kemampuan menggerakkan motivasi, mengalami peningkatan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, Namun kenaikan kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol.
5. Keyakinan diri terhadap kemampuan kognitif, mengalami peningkatan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, Namun kenaikan kelompok kontrol lebih besar dibandingkan dengan kelompok eksperimen.
6. Keyakinan terhadap kemampuan melakukan tindakan yang diperlukan untuk mencapai suatu hasil, mengalami peningkatan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen. Namun kenaikan kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol.
7. Keyakinan diri untuk mencapai target, mengalami peningkatan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, Namun kenaikan kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol.
8. Keyakinan diri terhadap kemampuan mengatasi masalah, mengalami peningkatan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen, namun kenaikan kelompok eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Dari beberapa referensi diatas indikator yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan angket *self-efficacy* adalah menurut Bandura (1997). Angket ini bertujuan untuk mengetahui dan memahami bagaimana siswa memandang serta menilai dirinya sendiri, baik secara aspek personal, sosial maupun akademiknya. Dengan indikator ini tentunya diharapkan data yang diperoleh dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai keyakinan diri siswa, sehingga dapat menjadi acuan dalam pengembang endekatan belajar yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan siswa.

### **3. Model Pembelajaran *Problem-Based Learning***

*Problem-based Learning* adalah strategi pembelajaran yang mengajak siswa untuk mengeksplorasi masalah nyata dari lingkungan sekitar mereka sebagai sarana untuk meningkatkan kemampuan berpikir logis, keterampilan berkomunikasi, kemampuan dalam memecahkan masalah, serta mendukung pemahaman siswa terhadap materi pelajaran secara lebih mendalam (Anwar dan Jurotun, 2019, hlm.95). Menurut Rusman dalam (Aminah Nababan, 2020, hlm. 8), Salah satu model pembelajaran yang efektif dalam mendorong pengembangan keterampilan berpikir siswa seperti penalaran, komunikasi, dan koneksi dalam pemecahan masalah adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-based Learning*). Tujuan dari pembelajaran matematika sendiri adalah untuk mengembangkan seluruh kemampuan matematis siswa sehingga mereka mampu mencapai hasil belajar yang optimal. Maka dari itu, kemampuan komunikasi matematis juga harus selalu dibiasakan dan dikembangkan dalam setiap pembelajaran matematika..Komunikasi matematis tidak hanya penting untuk melakukan menjelaskan ide dan gagasan matematis, tetapi juga untuk mengkomunikasikan dan memecahkan permasalahan yang ada

Adapun karakteristik dari *Problem-based Learning* menurut Barrow (1986) dalam adalah sebagai berikut:

1. *Learning is Student-Centered*, yang artinya proses pembelajaran akan lebih berfokus dan berpusat pada siswa sebagai pelajar,
2. *Anizing Focus for Learning*, yang artinya adalah permasalahan yang diberikan kepada siswa adalah permasalahan yang nyata sehingga siswa akan lebih

mudah memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-harinya.

3. *Learning Occurs in Small Group*, yang artinya model ini dapat mengembangkan pikiran secara kolaboratif didalam kelompok kecil dengan pemberian tugas dan penerapan tujuan yang jelas.
4. *Teachers act as Facilitators*, yang artinya guru akan berperan sebagai fasilitator untuk siswa dalam belajar.

Menurut Arends (2012, hlm. 366), dalam melaksanakan *Problem-based Learning* terdapat langkah-langkah yang terdiri dari 5 fase, yaitu:

1. Orientasi siswa pada masalah  
Guru harus menyampaikan tujuan pembelajaran, menjelaskan kebutuhan logistik, memaparkan fenomena, demonstrasi atau cerita yang relevan guna menstimulasi munculnya masalah dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah tersebut.
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar  
Guru membimbing siswa dalam merumuskan serta mengatur tugas-tugas pembelajaran yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dikaji.
3. Membimbing individual maupun kelompok dalam melakukan penyelidikan  
Dalam tahap ini, guru memfasilitasi siswa dalam mencari informasi yang relevan, melakukan eksperimen, dan menemukan penjelasan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya  
Guru berperan dalam membimbing siswa dalam mempersiapkan serta menyajikan hasil karya mereka, baik berupa laporan, video, maupun model, serta memfasilitasi pembagian tugas secara kolaboratif di antara siswa.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah  
Guru mengarahkan siswa untuk melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh serta mengevaluasi proses dan langkah-langkah yang telah ditempuh dalam menyelesaikan permasalahan

Adapun Langkah - langkah dari model pembelajaran *Problem-Based Learning* menurut Shoimin (2014, hlm. 130):

1. Pembelajaran berpusat pada siswa

*Problem-based learning* menekankan peran aktif siswa dalam proses pembelajaran, diaman mereka beratnggung jawab untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah.

2. Masalah sebagai titik awal pembelajaran

Proses pembelajaran dimulai dengan penyajian masalah nyata yang relevan dengan kehidupan siswa, yang mendorong mereka untuk berpikir kritis dan reatif.

3. Belajar melalui kelompok kecil

Siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan dan mencari solusi terhadap permasalahan yang diberikan, sehingga dapat meningkatkan keterampilan kolaboratif dan kemampuan komunikasi mereka..

4. Guru sebagai fasilitator

Dalam PBL dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis dan pemecahan masalah siswa melalui investigasi dan refleksi terhadap masalah yang kompleks.

Dengan adanya kelebihan dan kekurangan tersebut menjadikan sebuah motivasi, bagaimana penulis dapat mengembangkan kembali model *Problem-based Learning* agar bisa dilaksanakan dengan baik dengan memanfaatkan kelebihan dan mengurangi terjadinya kekurangan yang ada.

#### **4. Pembelajaran Konvensional (*Discovery Learning*)**

Salah satu model pembelajaran yang diterapkan di sekolah adalah model *Discovery Learning* yaitu, salah satu pendekatan *student-centered learning* yang menekankan pada keaktifan siswa dalam membuat konsep atau prinsip pembelajaran yang mandiri dengan bimbingan guru. Menurut Hosnan (2014. hlm. 288) *Discovery Learning* adalah salah satu model yang dirancang untuk meningkatkan keaktifan siswa melalui proses menemukan dan menyelidiki secara mandiri, sehingga pengetahuan yang diperoleh cenderung lebih melekat dalam ingatan dan tidak mudah dilupakan.

*Discovery Learning* merupakan pembelajaran yang menghadapkan siswa dengan masalah kontekstual, sehingga siswa mempunyai banyak waktu didalam kelas untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilannya. Pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* mendorong siswa

agar dapat berpikir kritis, megemabngkan kemampuan memecahkan masalah dan terampil dalam berkomunikasi (Munief et al., 2021, hlm. 601).

Hosnan (2014, hlm. 288) menyatakan karakteristik model *Discovery Learning*, sebagai berikut:

1. Menyelidiki dan menyelesaikan masalah untuk menghasilkan, mensintesis dan mengeksplorasi informasi
2. Berpusat pada peserta didik, karena model ini lebih focus pada kebutuhan, minat, bakat dan kemampuan siswa.
3. Kegiatan membangun hubungan antara pengetahuan yang baru diperoleh dan pengetahuan yang telah didapat sebelumnya.

Adapun langkah-langkah atau sintaks model *Discovery Learning* menurut Darmawan & Wahyudin (2018) yaitu:

1. *Stimulation* (Pemberian Rangsangan)  
Peserta didik diberikan rangsangan yang menimbulkan rasa keingin tahun, seperti pertanyaan, gambar atau fenomena tertentu.
2. *Problem Statement* (Indentifikasi Masalah)  
Peserta didik mengindentifikasi dan merumuskan masalah berdasarkan rangsangan yang telah diberikan, kemudian membuat hipotesis dari pertanyaan tersebut.
3. *Data Collection* (Pengumpulan Data)  
Peserta didik mengumpulkan data dengan mengeksplor berbagai data dan informasi yang relevan untuk membuktikan hipotesis.
4. *Data Processing* (Pembuktian)  
Peserta didik mengelolah data dan informasi yang telah dikumpulkan, seperti mengelompokkan, menafsirkan atau menghitung data, lalu peserta didik diarahkan untuk membentuk konsep yang akan dicapai.
5. *Verification* (Pembuktian)  
Peserta didik memeriksa kebenaran hipotesis terkait dengan hasil pengolahan data yang diperoleh dengan cermat.
6. *Generalization* (Pendarikan Kesimpulan)  
Peserta didik menarik kesimpulan atau membuat generalisasi dari masalah-masalah yang dihadapi dengan tepat berdasarkan hasil temuan sebelumnya.

Astuti (2015) menyatakan beberapa kelebihan model *Discovery Learning* diantaranya:

1. Mendorong peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan kemampuan kognitif serta keterampilan berpikir yang relevan dengan proses pembelajaran.
2. Menumbuhkan rasa senang pada peserta didik, karena menumbuhkan rasa penasaran.
3. Mengharuskan peserta didik mengarahkan kegiatan belajarnya secara mandiri sehingga dapat melibatkan akalunya dan motivasi sendiri.
4. Membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan temannya.
5. Pembelajaran berpusat pada peserta didik, di mana mereka secara aktif terlibat dan saling berkontribusi dalam mengemukakan gagasan-gagasannya.
6. Membantu peserta didik menghilangkan rasa ragu karena mengarah pada kebenaran yang final atau pasti.

Di samping kelebihan tentunya model *Discovery Learning* juga memiliki beberapa kelemahan yang dinyatakan oleh Astuti (2015), yaitu:

1. Menciptakan anggapan bahwa terdapat kesiapan mental atau kognitif dari peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran.
2. Siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah cenderung mengalami kesulitan dalam berpikir, terutama ketika harus memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak.
3. Model pembelajaran ini kurang efektif diterapkan pada kelas dengan jumlah siswa yang besar, karena memerlukan waktu yang cukup lama untuk membimbing setiap siswa dalam menyelesaikan masalah.
4. Tujuan yang ingin dicapai melalui metode ini bisa tidak tercapai apabila dihadapkan dengan siswa maupun guru yang masih terbiasa dengan pendekatan pembelajaran konvensional.
5. Pengajaran *discovery* lebih efektif dalam mengembangkan pemahaman konsep, namun cenderung kurang memberikan perhatian pada pengembangan aspek keterampilan dan emosional.

## 5. Quizizz

*Quizizz* merupakan platform berbasis kuis yang dapat dikombinasikan dalam bentuk permainan dan dapat digunakan sebagai media edukasi dalam pembelajaran. Selain itu, *Quizizz* dapat menjadikan pembelajaran yang interaktif yang berpusat pada siswa karena siswa akan terlibat aktif dalam pembelajaran. Guru dapat memberikan pembelajaran dalam bentuk slide yang dapat diakses pada perangkat elektronik *Quizizz* dapat digunakan guru sebagai latihan soal di awal pembelajaran maupun di akhir pembelajaran, serta dapat memantau hasil aktivitas yang telah dikerjakan oleh siswa. Perlu adanya penggunaan media yang inovatif oleh guru yang dapat membuat siswa tidak sadar bahwa ia sedang belajar sambil bermain (Nafisa dan Lisnawati, 2022, hlm 2).

Media pembelajaran aplikasi *Quizizz* sangat mudah penggunaannya, yakni dengan menyiapkan materi terlebih dahulu, untuk membuat pertanyaan-pertanyaan dan jawaban dalam aplikasi *Quizizz*. Berikut adalah langkah-langkah mengoperasikan aplikasi *Quizizz*:

### 1. Akses Platform

Kunjungi situs resmi *Quizizz* di [www.quizizz.com](http://www.quizizz.com) atau unduh aplikasinya melalui *App Store*, *Play Store*, atau platform unduhan lainnya.

### 2. Pendaftaran Akun

- Bagi pengguna baru, klik menu *Sign Up* dan lengkapi data yang diminta untuk membuat akun.
- Jika sudah memiliki akun, klik *Log In* dan masukkan email serta kata sandi yang digunakan saat mendaftar.

### 3. Masuk ke Dashboard

Setelah berhasil masuk, pengguna akan diarahkan ke halaman utama dengan tampilan "*Let's Create a Quiz*".

### 4. Membuat Kuis Baru

Klik tombol *Create a Quiz*, masukkan nama kuis (misalnya: *Pelajaran Matematika*), kemudian klik *Save*.

### 5. Menambahkan Pertanyaan

- Klik *Create New Question*.

- Tulis soal pada kolom *Write Question Here* dan isikan pilihan jawaban pada kolom *Answer Option 1, Option 2*, dan seterusnya.
  - Tandai jawaban yang benar dengan mencentangnya.
  - Atur durasi waktu pengerjaan untuk setiap soal, lalu klik *Save*.
6. Menyelesaikan Kuis  
Setelah semua soal selesai dibuat, klik *Finish Quiz*.
  7. Mengatur Detail Kuis  
Lengkapi informasi tambahan seperti tingkat kelas atau mata pelajaran, lalu klik *Save Details*.
  8. Menentukan Mode Permainan
    - Pilih *Homework* jika kuis akan dijadikan tugas rumah.
    - Pilih *Play Live* untuk pelaksanaan secara langsung di kelas.
  9. Menentukan Batas Waktu  
Atur tanggal dan waktu batas pengerjaan, lalu klik *Proceed*.
  10. Membagikan Kode Kuis  
Setelah pengaturan selesai, sistem akan menampilkan kode kuis yang dapat dibagikan kepada siswa untuk memulai pengerjaan.
  11. Akses Admin  
Untuk mengelola atau memantau kuis, pengguna dapat mengakses halaman admin di: <http://quizizz.com/admin/>

Aplikasi *Quizizz* tentunya memiliki kelebihan dan juga kelemahan saat digunakan sebagai media pembelajaran. Adapun kelebihan aplikasi *Quizizz* yang dinyatakan oleh (Salsabila et al., 2020):

1. Memberikan nuansa warna dalam proses pembelajaran yang membuat suasana belajar menjadi lebih menarik dan menyenangkan.
2. Dapat dimanfaatkan sebagai alat ukur untuk mengevaluasi hasil pembelajaran siswa.
3. Aplikasi *Quizizz* menyediakan beragam fitur yang dapat dimaksimalkan oleh guru sebagai media untuk memberikan tugas maupun pekerjaan rumah.
4. Selain mengerjakan tugas, siswa juga dapat merasakan pengalaman belajar yang ringan dan menyenangkan berkat tampilan visual *Quizizz* yang menarik dan interaktif.

5. Mengandung unsur kreativitas, inovasi, petualangan, serta kesenangan, sehingga mampu meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa.
6. Dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

## **B. Hasil Penelitian yang Relevan**

Terdapat sejumlah penelitian sebelumnya yang memiliki relevansi dengan penelitian ini. Temuan-temuan tersebut akan menjadi landasan pendukung bagi pelaksanaan penelitian yang sedang dilaksanakan.

**Penelitian pertama yang relevan**, dilakukan oleh Raisah, Aklimawati, Haves Qausar, Mutia Fonna dan Erna Isfayani tahun 2024 dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem-based Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-Efficacy* Siswa di MAS Ulumuddin”. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experiment*, khususnya *posttest-only design with nonequivalent group*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas X.C sebanyak 22 siswa sebagai kelompok kontrol dan kelas X.E sebanyak 23 siswa sebagai kelompok eksperimen. Data dikumpulkan melalui instrumen tes dan non-tes, sementara teknik analisis data mencakup uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan uji-t.

Berdasarkan hasil observasi awal, diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini tercermin dari hanya 45% siswa yang mampu menjawab soal sesuai dengan indikator komunikasi matematis, sementara 55% lainnya belum mencapai standar tersebut. Setelah penerapan model pembelajaran, hasil uji hipotesis menunjukkan nilai sebesar 8,031 dengan tingkat signifikansi 0,000, yang melebihi nilai t-tabel. Dengan demikian,  $H_0$  ditolak, yang mengindikasikan bahwa model *Problem-based Learning* memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Sejalan dengan itu, hasil uji lainnya menunjukkan nilai U sebesar 59,000 dengan signifikansi 0,000 ( $< 0,05$ ), sehingga  $H_0$  kembali ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem-based Learning* juga memberikan dampak positif terhadap *self-efficacy* siswa di MAS Ulumuddin.

**Penelitian kedua yang relevan**, dilakukan oleh Yus Mochamad Cholily, Muhammad Nabil Hibatullah dan Minatun Nadlifah tahun 2024 dengan judul "*Implementation of Problem-based Learning Models to Improve Students'*

*Mathematical Communication Ability*". Metode *quasi experiment* adalah metode yang digunakan pada penelitian ini dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas VII di SMPN 2 Kota Mojokerto, dan sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang dipilih dari lima kelas menggunakan teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui pretest dan posttest, dan kemampuan komunikasi matematis dianalisis menggunakan *Independent Sample t-Test*.

Hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada kelas eksperimen adalah 0,593 dan pada kelas kontrol adalah 0,602. Karena keduanya lebih besar dari 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal. Hasil uji t untuk sampel independen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem-based Learning* jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa penerapan model *Problem-based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara lebih signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Pendekatan ini dinilai lebih efektif dan layak dijadikan alternatif dalam pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan komunikasi siswa.

**Penelitian ketiga yang relevan**, dilakukan oleh Siswadi, Riana Mira bella Saragih dan Gusti Wardana tahun 2023 dengan judul "Penggunaan Model *Problem-based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa". Penelitian ini merupakan eksperimen yang dilaksanakan di SMK Swasta Muhammad Yaasiin Sei Lapan pada jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Sampel terdiri dari dua kelas, yaitu kelas XI-1 sebagai kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran menggunakan model *Problem-based Learning*, dan kelas XI-2 sebagai kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran melalui metode ekspositori. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA dua arah.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai F untuk perbedaan antar kelas adalah 7,522 dengan tingkat signifikansi 0,009 ( $< 0,05$ ), sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini menandakan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari model pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Siswa yang mengikuti

pembelajaran dengan model *Problem-based Learning* mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang belajar melalui metode ekspositori. Selain itu, hasil analisis terhadap variabel Kemampuan Awal Matematika (KAM) menunjukkan nilai F sebesar 6,423 dengan signifikansi 0,004, yang juga lebih kecil dari 0,05. Ini menunjukkan bahwa KAM turut memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *Problem-based Learning* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dibandingkan metode pembelajaran ekspositori.

**Penelitian keempat yang relevan**, dilakukan oleh Lia Lalita Giovanti, Achmad Buchori dan Noviana Dini Rahmawati tahun 2023 dengan judul “Efektivitas *Problem Based Learning* Berbantu *Software GeoGebra* pada Materi Program Linear terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA”. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan teknik *purposive sampling*. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI di SMAN 1 Wedung. Instrumen yang digunakan berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Teknik analisis data yang diterapkan mencakup uji N-Gain dan *independent sample t-test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai N-Gain di kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem-based Learning* berbantuan GeoGebra mencapai 62%, sementara kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional hanya mencapai 54%. Selain itu, hasil uji *independent sample t-test* menghasilkan nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) sebesar 0,009, yang berada di bawah taraf signifikansi 0,05. Hal ini menyebabkan  $H_0$  ditolak, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil kemampuan komunikasi matematis siswa pada kedua kelas.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem-based Learning* berbantuan GeoGebra secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dibandingkan metode konvensional. Selain itu, tingkat keaktifan siswa selama proses pembelajaran juga turut berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada model pembelajaran ini.

**Penelitian kelima yang relevan**, dilakukan oleh Joni Wilson Sitopu, Ika Rosenta Purba, Dewi Asriyati tahun 2022 dengan judul “Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model *Problem Based Learning*”. Penelitian ini menggunakan metode *quasi-experiment* dengan *two group randomized posttest-only control design*. Sampel dipilih melalui teknik *purposive sampling*, sementara pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Penelitian ini dilaksanakan di SMA Swasta Kartika 1-4 Pematangsiantar dengan melibatkan siswa kelas XI.

Hasil *pretest* menunjukkan bahwa nilai rata-rata pada kelas eksperimen (XI MIA 1) adalah 60,94, sedangkan kelas kontrol (XI MIA 3) memperoleh rata-rata 59,27, dengan selisih sebesar 1,67 poin. Hanya 4,2% siswa di kelas eksperimen yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Setelah diterapkannya model *Problem-based Learning*, hasil *posttest* menunjukkan bahwa seluruh siswa dari kedua kelas mencapai KKM. Namun, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi, yakni 83,02, dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata 80,10, dengan selisih yang sama sebesar 1,67 poin. Hasil uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,009 ( $< 0,05$ ), sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Dari temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa model *Problem-based Learning* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, siswa juga menunjukkan sikap positif terhadap proses pembelajaran matematika yang menggunakan model ini.

**Penelitian keenam yang relevan**, dilakukan oleh Syafrida Hanum Pulungan tahun 2023 dengan judul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self-Efficacy* Siswa MTSN di Kecamatan Kualuh Selatan melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) yang melibatkan siswa kelas VIII-C dari MTsN Kualuh Hulu sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-A dari MTsN Damuli Pekan sebagai kelas kontrol. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan menggunakan uji-t untuk menguji hipotesis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai t-hitung sebesar -14,635 lebih kecil dari t-tabel sebesar 1,9766, dengan signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000 ( $< 0,05$ ), yang berarti  $H_0$  ditolak. Ini menandakan adanya perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Selisih rata-rata sebesar -10,603 menunjukkan bahwa nilai setelah pembelajaran lebih tinggi dibandingkan sebelumnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah berhasil meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Peningkatan juga terjadi pada aspek *self-efficacy*. Rata-rata skor *pretest* adalah 82,90 dengan nilai maksimum 106 dan minimum 60, sedangkan rata-rata *posttest* meningkat menjadi 110,88 dengan maksimum 134 dan minimum 88. Selisih rata-rata sebesar 27,98 mencerminkan peningkatan signifikan dalam *self-efficacy* siswa. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah secara efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis maupun *self-efficacy* siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

**Penelitian ketujuh yang relevan**, dilakukan oleh Shabrina, Muliana, Mursalin dan Rohantizani tahun 2024 dengan judul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dan Motivasi Siswa Menggunakan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* Berbantuan Aplikasi *Quizizz*”. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi-experiment*, menggunakan desain *non-equivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMAN 2 Pintu Rime Gayo, dengan sampel terdiri dari kelas XI-A sebagai kelompok eksperimen dan XI-B sebagai kelompok kontrol, masing-masing terdiri dari 21 siswa, yang dipilih melalui teknik sampling jenuh. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata skor *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 58,84, dan pada kelas kontrol sebesar 59,61, menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas relatif sebanding. Setelah perlakuan, rata-rata *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 88,18, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 77,55. Peningkatan ini tercermin pula pada nilai N-Gain, di mana kelas eksperimen memperoleh rata-rata 0,7090 (kategori tinggi) dan kelas kontrol 0,4420

(kategori sedang). Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05, sehingga  $H_0$  ditolak. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok.

Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang dipadukan dengan aplikasi *Quizizz* secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

**Penelitian kedelapan yang relevan**, dilakukan oleh Jusep Saputra, Rany Nur Amalia dan Dahlia Fisher tahun 2024 dengan judul “Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Model *Learning Cycle 7E* berbantuan *Quizizz*”. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group*. Sampel penelitian terdiri atas dua kelompok siswa, yaitu kelas VIII-A sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII-C sebagai kelompok kontrol, masing-masing berjumlah 30 siswa dari SMP Pasundan 6 Bandung.

Hasil penelitian menunjukkan kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model *Learning Cycle 7E* yang dipadukan dengan aplikasi *Quizizz*, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional melalui pendekatan ekspositori. Hasil *posttest* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Learning Cycle 7E* berbantuan *Quizizz* menunjukkan peningkatan yang lebih baik dalam kemampuan komunikasi matematis dibandingkan siswa pada kelompok kontrol. Secara khusus, penggunaan model ini mendorong siswa untuk aktif dalam menemukan dan mengemukakan gagasan, terutama pada materi bangun ruang sisi datar, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mereka

### **C. Kerangka Berpikir**

Pada bagian ini diuraikan hubungan-hubungan teoretis antar variabel-variabel yang diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa SMA dengan menggunakan model *Problem-based Learning* berbantuan *Quizizz*. Model *Problem-based Learning*

dipilih karena kemampuannya menghubungkan teori dengan masalah kontekstual dapat mendorong siswa untuk aktif dan berkolaborasi didalam kelas maupun diluar kelas. Selain itu, keberhasilan dalam pembelajaran matematika tidak hanya diukur dari penguasaan konsep, tetapi juga dari komunikasi matematis siswa dalam menjelaskan gagasan matematisnya dan keyakinan diri (*self-efficacy*) siswa dalam menghadapi tantangan.

Kerangka berpikir ini dirumuskan untuk menggambarkan secara sistematis sebagaimana yang diketahui bahwa *Problem-based Learning* terdiri dari 5 langkah, yang diawali dengan orientasi masalah hingga menganalisis dan mengevaluasi masalah, secara bertahap akan membangun keterampilan komunikasi matematis dan menumbuh kembangkan *self-efficacy* siswa. Pada bagian pertama akan diuraikan keterkaitan langkah-langkah *Problem-based Learning* dengan indikator komunikasi matematis dan dilanjutkan dengan bagian kedua keterkaitan langkah-langkah *Problem-based Learning* dengan *self-efficacy* siswa. Adapun keterkaitan antara model *Problem-based Learning* dengan kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut.

Langkah pertama dalam *Problem-based Learning* diawali orientasi masalah yaitu guru memulai pembelajaran dengan menjelaskan terkait maksud pembelajaran, menjelaskan persiapan yang dibutuhkan dan memotivasi siswa agar mendorong keaktifan siswa didalam kelas menyajikan masalah kontekstual yang relevan dalam pembelajaran yang akan dipelajari (Trianto, 2007 hlm 72). Pembelajaran yang diawali dengan masalah yang kontekstual yang dirancang menarik agar dapat menumbuhkan rasa keingin tahuan siswa, mengharuskan siswa untuk menghubungkan konsep matematika dengan situasi sehari-hari. Guru menyajikan masalah kontekstual yang relevan dan menantang agar siswa tertarik dan terlibat secara aktif (Arends, 2012 hlm. 89) Keterlibatan siswa dalam mencari solusi dari masalah ini akan memfasilitasi mereka untuk menyusun dan mengungkapkan pemikiran matematis. Proses ini merangsang keterampilan komunikasi matematis siswa, mulai dari kemampuan untuk mendeskripsikan situasi yang ada dalam bentuk representasi matematika hingga menjelaskan ide mereka secara lisan maupun tertulis. Hal ini sejalan dengan pernyataan Siregar et al. (2020, hlm. 151) bahwa pada orientasi siswa pada masalah, siswa dibimbing

untuk menerangkan masalah nyata ke dalam simbol matematika ataupun ilustrasi grafik. Selain itu, pada tahap ini juga sesuai dengan indikator *self-efficacy* yaitu mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi dan yakin akan kemampuan dirinya yang bekerja keras dengan gigih. Proses ini akan meningkatkan *self-efficacy* siswa, karena mereka merasa bahwa mereka memiliki kemampuan untuk mengatasi masalah yang diberikan, baik melalui pengamatan langsung, diskusi dengan teman, maupun eksplorasi individu (Purwanti, 2019 hlm.162). Keyakinan diri mendorong siswa agar lebih aktif dalam proses pembelajaran, merasa lebih aktif dalam proses pembelajaran, merasa lebih bertanggung jawab terhadap hasil belajar mereka.

Langkah kedua yaitu mengorganisasi siswa, setelah disajikan masalah kemudian siswa dikelompokkan kedalam kelompok-kelompok kecil yang bertujuan untuk mengorganisir kerja sama dan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah. Pada tahapan ini, guru mengajak siswa untuk berdiskusi dan berbagi ide dengan teman sekelompoknya, serta mengembangkan pemahaman bersama (Trianto, 2007 hlm. 72). Proses diskusi ini berperan penting dalam meningkatkan kemampuan matematis siswa, karena dituntut untuk menjelaskan ide-idenya, menghubungkan konsep-konsep yang relevan, serta mengartikan representasi matematis ke dalam bahasa yang lebih mudah dipahami (Alamiah dan Afriansyah, 2017 hlm. 211). Diskusi ini memungkinkan siswa untuk menyampaikan pemikiran mereka secara lebih terbuka, yang akan memperkuat keterampilan komunikasi matematisnya. Proses ini juga meningkatkan *self-efficacy*, karena siswa merasa dihargai dalam kelompok dan menyadari kontribusi mereka dalam kelompok akan menentukan keberhasilan kelompok. Hal ini selaras dengan Hernawati & Amin (2017, hlm 31) yang mengemukakan bahwa *self-efficacy* adalah keyakinan individu mengenai kemampuan diri dalam mengorganisasi, melakukan suatu tugas agar dapat tercapai sesuai harapan.

Langkah ketiga yaitu membimbing siswa, peran guru sangat penting sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam proses eksplorasi dan pencarian solusi. Guru tidak hanya memberikan arahan secara langsung, tetapi juga memberikan pertanyaan yang akan memotivasi siswa untuk berpikir lebih dalam (Trianto, 2007 hlm. 72). Guru juga dapat meminta siswa untuk menjelaskan langkah-langkah yang diambil dalam menyelesaikan masalah atau untuk memberi kritik dari Solusi yang

telah ditemukan. Proses ini akan memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan mereka dalam menjelaskan argument lisan maupun tulisan. Kemampuan untuk menyusun alasan dan menyampaikan solusi matematis secara jelas merupakan inti dari kemampuan komunikasi matematis yang sedang dikembangkan selama tahap ini. Tahap ini juga berkaitan dengan indikator *self-efficacy* yang keberanian dalam menghadapi hambatan dan kesiapan mengambil risiko atas keputusan yang diambil. Hal ini sejalan dengan Bandura (1994, hlm 1) bahwa *self-efficacy* adalah keyakinan seseorang tentang kemampuannya sendiri untuk menghasilkan tingkat kinerja yang ditunjuk mempunyai pengaruh atas peristiwa yang mempengaruhi kehidupan mereka. Proses ini memperkuat *self-efficacy*, karena siswa akan merasa bahwa usaha yang mereka lakukan dihargai dan siswa mampu melakukan perbaikan dan peningkatan diri dalam pembelajaran matematika.

Langkah keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan karya, setelah melalui tahap eksplorasi dan analisis, siswa diharapkan dapat mengembangkan Solusi atau produk yang relevan dengan masalah yang dihadapi (Trianto, 2007 hlm. 72). Pada langkah ini, siswa diminta untuk menyajikan hasil kerja mereka baik dalam bentuk presentasi lisan maupun laporan tertulis. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Siregar dan Suparman (2022, hlm. 673) bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah keterampilan yang dimiliki siswa dalam menafsirkan situasi, menggambar, memodelkan objek matematika, ataupun menyajikan laporan secara lisan maupun tulisan. Presentasi ini bukan hanya sekedar penyampaian hasil, tetapi juga merupakan kesempatan untuk mengkomunikasikan ide-ide matematis mereka secara terstruktur. Dalam tahap ini, siswa dilatih untuk mengorganisasi informasi secara sistematis, menggunakan simbol, diagram atau representasi visual untuk mendukung penjelasan mereka. Proses ini tidak hanya menguji pemahaman komunikasi matematis mereka, tetapi juga mengasah kemampuan mereka dalam mengartikulasikan konsep-konsep matematika dengan cara yang dapat dipahami oleh orang lain. Pada tahap ini sesuai dengan indikator *self-efficacy* yaitu mampu menghadapi hambatan dan bangkit dari kekecewaan dan percaya bahwa akan menyelesaikan tugas apapun dengan berbagai hambatan. Sejalan dengan Jerusalem dan Schwarzer (Manara, 2008 hlm. 30) yang menyatakan

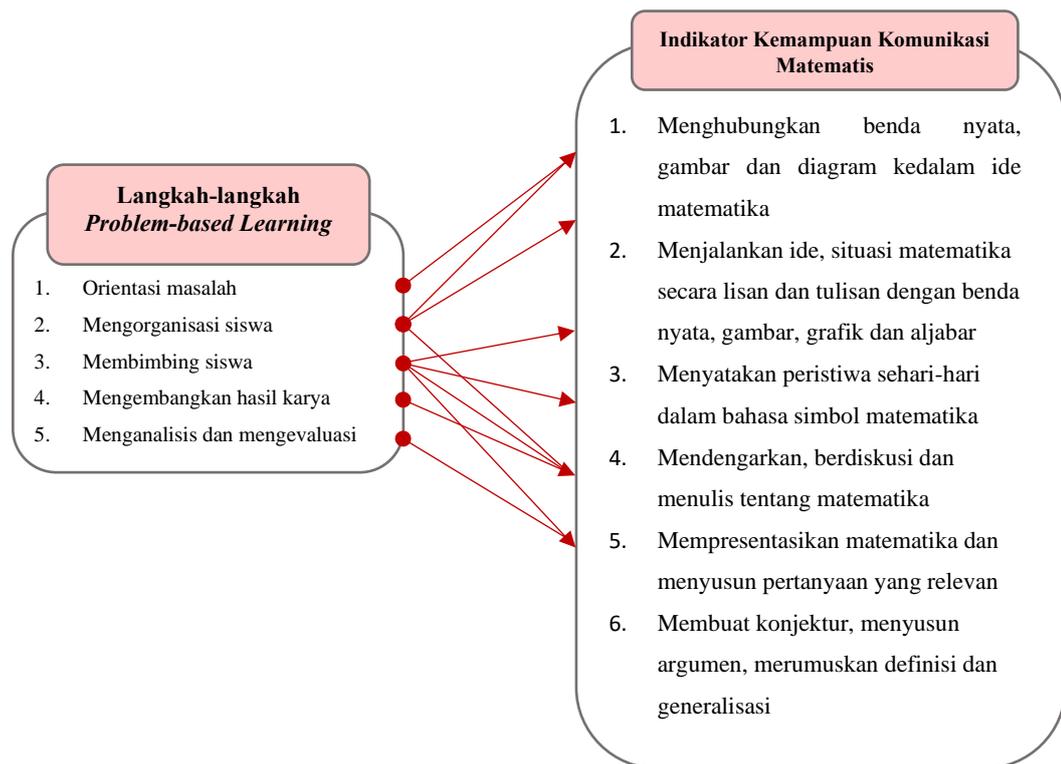
bahwa *self-efficacy* adalah keyakinan bahwa seseorang dapat melakukan tugas-tugas yang menantang dan melampaui rintangan menggunakan bakatnya sendiri. Pada tahap ini, presentasi hasil karya memberikan kesempatan bagi siswa untuk menunjukkan kemampuan mereka kepada orang lain, yang tentunya akan meningkatkan *self-efficacy*. Mereka belajar untuk memandang diri mereka sebagai orang yang mampu dan berkompeten dalam menyelesaikan salah yang sulit, karena siswa dapat mengkomunikasikan solusi dengan jelas dan sistematis.

Langkah terakhir dalam *Problem-based Learning* adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini, siswa diberi kesempatan untuk merefleksikan solusi yang telah mereka temukan, mengkritikasi pendekatan yang digunakan dan mengevaluasi hasil yang dicapai (Trianto, 2007 hlm. 72). Siswa diajak untuk berbicara tentang apa yang berhasil, apa yang kurang tepat, serta bagaimana mereka dapat memperbaiki pendekatan mereka dimasa depan. Proses refleksi ini sangat berperan dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, karena siswa diharapkan dapat menyusun argumen, merumuskan kesimpulan dan menyampaikan ide-ide baru berdasarkan hasil analisis mereka. Selain itu, melalui evaluasi diri, siswa juga dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep konsep yang telah dipelajari, serta membangun keterampilan komunikasi yang lebih matang dalam menyampaikan ide dan gagasannya. Melalui proses ini siswa mengembangkan mereka *self-efficacy* karena mereka belajar untuk mengenali kekuatan dan kelemahan mereka sendiri. Siswa akan lebih percaya diri ketika mereka menyadari bahwa meskipun ada kesulitan atau kegagalan dalam proses, mereka memiliki kemampuan untuk memperbaiki dan mencoba lagi. Evaluasi diri yang dilakukan setelah menyelesaikan proyek memberi siswa rasa kontrol atas hasil akhir dan keyakinan bahwa mereka dapat terus berkembang dan meningkatkan kemampuan mereka dalam menghadapi tugas matematika yang lebih kompleks.

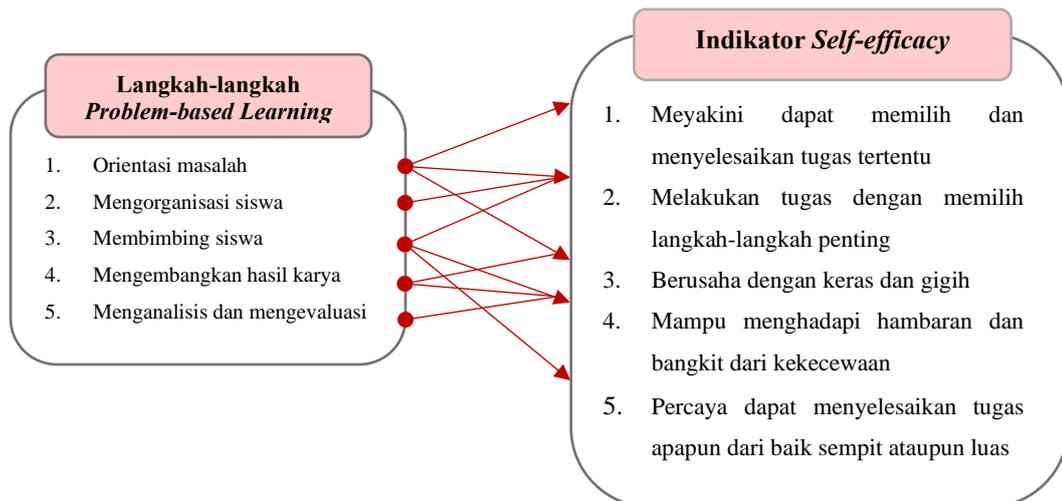
Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Problem-based Learning* dalam pembelajaran matematika tidak hanya berfokus pada pencapaian pemahaman konsep, tetapi juga memiliki dampak yang signifikan terhadap perkembangan komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa. Melalui langkah-langkah *Problem-based Learning* yang melibatkan penyajian masalah

yang relevan, kolaborasi dalam kelompok, bimbingan guru yang mendalam serta kesempatan untuk mengembangkan dan mempresentasikan hasil kerja, siswa dilatih untuk mengkomunikasikan ide dan gagasan matematisnya secara lebih jelas dan sistematis. Selain itu, dengan diberikannya kesempatan untuk merefleksikan proses pembelajaran mereka, siswa dapat mengembangkan *self-efficacy* yang lebih tinggi terhadap kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu model *Problem-based Learning* tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika, tetapi juga penting untuk membangun keterampilan komunikasi matematis dan memperkuat *self-efficacy* siswa.

Adapun hubungan keterkaitan antara model *Problem-based Learning* dengan kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* dapat digambarkan sebagai berikut.

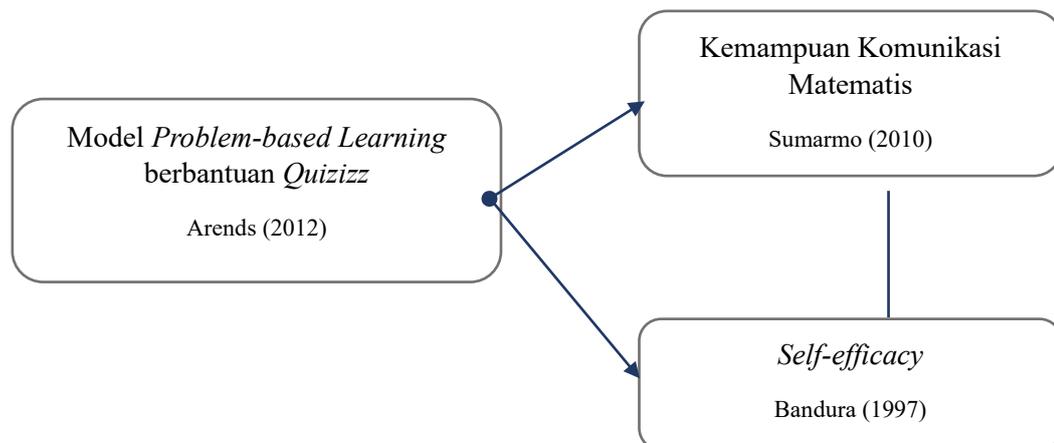


**Gambar 2.1 Keterkaitan antara Model *Problem-based Learning* dengan Kemampuan Komunikasi Matematis**



**Gambar 2.2 Keterkaitan antara Model *Problem-based Learning* dengan *Self-efficacy***

Berdasarkan keterkaitan yang telah diuraikan di atas, maka dibuatlah kerangka pemikiran untuk menggambarkan penerapan model *Problem-based Learning* berbantuan *Quizizz* yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa sebagai berikut:



**Gambar 2.3 Kerangka Berpikir**

## D. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

### 1. Asumsi Penelitian

Sebagaimana yang dijelaskan oleh (Ruseffendi, 2010), asumsi merupakan prinsip dasar mengenai kejadian yang seharusnya terjadi atau hakikat dari sesuatu yang sesuai dengan hipotesis yang telah dirumuskan. Asumsi berikut dibuat sesuai dengan masalah yang diteliti pada penelitian ini dan menjadi landasan dasar untuk pengujian hipotesis:

- a. Pemilihan pembelajaran yang tepat akan mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa.
- b. Model *Problem-based Learning* berbantuan *Quizizz* dapat digunakan sebagai upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan meningkatkan *Self-efficacy* siswa.
- c. Penggunaan model *Problem-based Learning* berbantuan *Quizizz* cocok digunakan pada pembelajaran matematika.
- d. Pembelajaran dengan model *Problem-based Learning* berbantuan *Quizizz* memberi kesempatan kepada siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran.

## **2. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan keterkaitan antara rumusan masalah dan teori yang sudah dikemukakan sebelumnya, maka didapatkan hipotesis penelitian sebagai berikut:

- a. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model *Problem-based Learning* berbantuan *Quizizz* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional
- b. *Self-efficacy* siswa yang memperoleh model *Problem-based Learning* berbantuan *Quizizz* lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional.
- c. Terdapat korelasi antara komunikasi matematis dan *Self-efficacy* siswa sebagai hasil dari penerapan model *Problem-based Learning* berbantuan *Quizizz*