

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

Bab II dalam penelitian ini memuat uraian teoritis yang menjadi landasan bagi pelaksanaan studi. Bagian ini menyajikan kajian pustaka yang berkaitan langsung dengan topik penelitian, hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan, serta kerangka konseptual yang dijadikan pijakan dalam proses analisis data. Selain itu, bab ini juga memaparkan asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian dan merumuskan hipotesis sebagai jawaban sementara atas pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Kemampuan untuk menyelesaikan masalah adalah salah satu keterampilan kunci dalam pembelajaran matematika, karena peserta didik tidak hanya dituntut untuk memahami konsep, tetapi juga harus dapat menerapkannya untuk menghadapi masalah yang belum pernah mereka temui sebelumnya. Polya menjelaskan, "Pemecahan masalah sebagai sebuah proses terstruktur yang mencakup pemahaman masalah, perencanaan strategi, pelaksanaan rencana, dan penilaian hasil" (Polya, 1973, hlm. 6–12). Keempat langkah ini menjadi landasan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan strategis dalam pembelajaran matematika kontemporer.

Pemecahan masalah merupakan inti dari aktivitas matematika karena melalui proses tersebut murid belajar memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan rencana, dan melakukan pengecekan kembali terhadap solusi yang diperoleh. Pembelajaran matematika tidak seharusnya hanya berfokus pada penerapan rumus, tetapi pada bagaimana murid mengembangkan cara berpikir sistematis dan reflektif dalam menyelesaikan persoalan. Sejalan dengan itu, Schoenfeld menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah dipengaruhi oleh pengetahuan konseptual, strategi heuristik, serta kontrol metakognitif yang dimiliki murid dalam mengelola proses berpikirnya (Schoenfeld, 2021, hlm. 44).

Perspektif pembelajaran *modern*, Liljedahl menjelaskan bahwa lingkungan belajar yang menantang dan berbasis masalah mampu mendorong keterlibatan aktif murid sehingga mereka terdorong untuk mengeksplorasi berbagai strategi

solusi (Liljedahl, 2021, hlm. 73). Dengan demikian, pemecahan masalah matematis dipandang sebagai proses dinamis yang mengintegrasikan pengetahuan, strategi, serta disposisi positif terhadap matematika. Selain itu, menurut Verschaffel, Depaepe, dan Van Dooren mengatakan, "Pemecahan masalah matematis melibatkan kemampuan murid dalam menafsirkan situasi kontekstual, memodelkan masalah ke dalam bentuk matematis, serta menginterpretasikan kembali hasilnya ke dalam konteks awal" (Verschaffel, Depaepe, dan Van Dooren, 2020, hlm. 112). Pendekatan ini menunjukkan bahwa problem solving tidak sekadar aktivitas simbolik, tetapi juga memerlukan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis yang mendalam. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis harus dilakukan secara terencana melalui strategi pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada murid untuk berlatih, berdiskusi, dan merefleksikan proses berpikir mereka secara berkelanjutan.

Kerangka kurikulum Indonesia, keterampilan menyelesaikan masalah merupakan elemen krusial dalam mencapai kompetensi dasar matematika, sebab peserta didik perlu dapat mengaitkan konsep-konsep, menganalisis, dan membuat keputusan berdasarkan data (NCTM, 2000, hlm. 52–56). Riset dalam bidang pendidikan juga menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran yang menyoroti aktivitas pemecahan masalah memberikan efek signifikan terhadap pemahaman konsep serta kemampuan analisis peserta didik. Sebagai contoh, penelitian mengindikasikan bahwa peserta didik yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah mengalami peningkatan dalam pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis dengan lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang hanya mendapatkan pembelajaran tradisional (Hendriana, 2017, hlm. 87–95).

Kemampuan pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*) menjadi salah satu kemampuan matematis yang perlu dimiliki oleh murid dan penting untuk dikembangkan (Damayanti & Kartini, 2022; Nugroho & Dwijayanti, 2019). Penelitian Haety, N. I., & Putra, B. Y. G. (2022, hlm. 98) menyatakan, "Yang dimaksud kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan seseorang menggunakan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang dimilikinya untuk mencari solusi dari masalah matematika yang tidak rutin, ada

prosedur langsung dalam cara penyelesaiannya, sehingga diperlukan langkah-langkah bertahap dalam mencapai tujuan yang diharapkan”.

Masalah matematika yang tidak rutin karena masalah tersebut baru dan belum pernah dipecahkan oleh murid serta memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi juga proses yang bertahap untuk memperoleh solusinya. Beberapa penelitian empiris menunjukkan betapa pentingnya keterampilan dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran matematika. Penelitian oleh Fitriyah (2022, hlm. 36-45) menyatakan bahwa metode pengajaran yang melibatkan kegiatan pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan representasi, strategi, dan refleksi peserta didik selama proses belajar matematika. Dengan cara serupa, studi yang dilakukan oleh Sumarmo mengungkapkan bahwa peserta didik yang memiliki keterampilan pemecahan masalah yang baik cenderung lebih mampu mengendalikan cara berpikir mereka, meninjau kembali jawaban mereka, dan memperbaiki pendekatan yang dianggap kurang efektif (Sumarmo, 2015, hlm. 125–132).

Konteks karakteristik murid, penelitian menunjukkan bahwa kemampuan murid dalam memecahkan masalah matematika dapat berbeda-beda tergantung pada tahapan keterampilan yang dimiliki. Elma & Munandar (2023, hlm. 1041) melaporkan bahwa murid dengan kemampuan pemecahan masalah yang tinggi mampu memenuhi semua indikator tahapan Polya seperti memahami masalah, merencanakan strategi, menyelesaikan dan memverifikasi hasil, sedangkan murid dengan kemampuan rendah hampir tidak menunjukkan keterampilan dalam indikator-indikator tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik keterampilan kognitif (misalnya kemampuan pemahaman dan perencanaan) menjadi penentu utama dalam profil pemecahan masalah murid. Studi menunjukkan bahwa kemampuan numerik dan kemampuan verbal berpengaruh langsung terhadap kemampuan murid dalam menyelesaikan soal cerita matematika, termasuk melalui kemampuan membuat model matematis dan penerapan strategi pemecahan masalah (Domu & Mangelep, 2024, hlm. 05)

Efek pemecahan masalah terhadap hasil belajar murid juga mendapat perhatian dalam penelitian pendidikan matematika. Dalam kajian tentang pengaruh pemahaman *problem solving* terhadap hasil belajar matematis, ditemukan bahwa pemahaman yang baik terhadap proses memecahkan masalah dapat berdampak

positif terhadap prestasi matematika murid secara keseluruhan (Bornok Sinaga & Situmeang, 2023, hlm. 1). Temuan ini menunjukkan bahwa ketika murid dilatih mengikuti langkah-langkah problem solving secara efektif, tidak hanya keterampilan khusus mereka meningkat tetapi juga hasil belajar mereka dalam keseluruhan pemahaman matematika (Bornok Sinaga & Situmeang, 2023, hlm. 3). Hal ini konsisten dengan gagasan bahwa problem solving bukan sekadar teknik, tetapi juga proses berpikir yang memengaruhi pemahaman konsep matematis yang lebih luas.

Sejumlah literatur sistematis menyoroti berbagai kendala yang dihadapi murid dalam pemecahan masalah matematis. Wahab. A et al. (2025, hlm. 4) dalam tinjauan sistematis mengidentifikasi bahwa pada tahap memahami masalah murid sering mengalami rendahnya motivasi, kurangnya konsentrasi, dan kelemahan literasi membaca sehingga menghambat pemahaman soal. Selain itu, pada tahap merencanakan strategi dan melaksanakan rencana, murid sering mengalami kekosongan kognitif dan kesalahan prosedural yang menunjukkan lemahnya hubungan antara konsep matematika dasar dan kemampuan mereka untuk merancang solusi (Wahab. A et al., 2025, hlm. 5).

Secara keseluruhan, keterampilan pemecahan masalah tidak hanya berkontribusi pada kemampuan matematis, tetapi juga membentuk karakter pembelajar yang mandiri, terstruktur, dan reflektif. Maka dari itu, pembelajaran matematika seharusnya dirancang agar memberikan kesempatan untuk eksplorasi, diskusi, dan penelitian sehingga peserta didik menjadi terbiasa mencari solusi melalui pemikiran kritis dan bukan hanya mengikuti langkah-langkah yang ada.

Indikator kemampuan pemecahan masalah matematis menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 pada 11 November 2004 diuraikan sebagai berikut.

- a. Menunjukkan mengenai pemahaman masalah.
- b. Mengorganisasi data serta memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah.
- c. Secara matematik menyajikan masalah dalam berbagai bentuk.
- d. Secara tepat memilih pendekatan serta metode pemecahan masalah.
- e. Mengembangkan strategi untuk memecahkan masalah.

- f. Membuat serta menafsirkan model matematika dari suatu masalah yang diketahui.
- g. Gunakan cara tidak rutin untuk menyelesaikan masalah.

Kemampuan menyelesaikan masalah matematis adalah kemampuan murid dalam mengatasi persoalan matematis berdasarkan langkah-langkah yang diterapkan. Pemecahan masalah dari (Ruseffendi, 2006, hlm 169) yaitu:

- a. Menyajikan masalah dalam bentuk yang lebih jelas.
- b. Menyatakan masalah dalam bentuk operasional (dapat dipecahkan).
- c. Menyusun hipotesis-hipotesis alternatif dan prosedur yang diperkirakan baik untuk digunakan dalam memecahkan masalah itu.
- d. Mengetes hipotesis dan melakukan kerja untuk memperoleh hasilnya (pengumpulan data, pengolahan data, dan lain-lain), hasilnya mungkin lebih dari satu.
- e. Memeriksa kembali (mengecek) apakah hasil yang diperoleh itu benar, atau mungkin memilih pula pemecahan yang paling baik.

Indikator kemampuan pemecahan masalah matematis menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 pada 11 November 2004 diuraikan sebagai berikut:

- a. Menunjukkan mengenai pemahaman masalah.
- b. Mengorganisasi data serta memilih informasi yang relevan dalam pemecahan masalah.
- c. Secara matematik menyajikan masalah dalam berbagai bentuk.
- d. Secara tepat memilih pendekatan serta metode pemecahan masalah.
- e. Mengembangkan strategi untuk memecahkan masalah.
- f. Membuat serta menafsirkan model matematika dari suatu masalah yang diketahui.
- g. Gunakan cara tidak rutin untuk menyelesaikan masalah.

Peneliti memilih menggunakan indikator yang dijabarkan oleh Sumarmo (2006, hlm. 3) yang diuraikan sebagai berikut.

- a. Mengidentifikasi kecukupan data yang digunakan untuk memecahkan masalah.
- b. Memodelkan matematika dari masalah yang diketahui serta menyelesaikannya.

- c. Memilih serta menerapkan strategi untuk menyelesaikan permasalahan matematika baik di dalam maupun luar matematika.
- d. Menjelaskan maupun menginterpretasi hasil yang diperoleh sesuai permasalahan asal dan mengoreksi kebenaran hasil maupun jawaban.
- e. Mengimplementasikan matematika secara bermakna.

Dilihat dari beberapa indikator yang dikemukakan di atas, dipilih indikator yang dikemukakan Soemarmo. Hal ini dikarenakan indikator tersebut sesuai dan dapat dikaitkan dengan variabel-variabel yang peneliti gunakan. Indikator tersebut, yaitu: (1) mengidentifikasi kecukupan data yang digunakan untuk memecahkan masalah, (2) memodelkan matematika dari masalah yang diketahui serta menyelesaikannya, (3) memilih serta menerapkan strategi untuk menyelesaikan permasalahan matematika baik di dalam maupun luar matematika, (4) menjelaskan maupun menginterpretasi hasil yang diperoleh sesuai permasalahan asal dan mengoreksi kebenaran hasil maupun jawaban, dan (5) mengimplementasikan matematika secara bermakna.

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi inti dalam pembelajaran matematika karena tidak hanya menuntut pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan menerapkan pengetahuan secara strategis dalam situasi baru. Berdasarkan berbagai kajian, pemecahan masalah dipandang sebagai proses terstruktur yang melibatkan pemahaman masalah, perencanaan strategi, pelaksanaan solusi, serta refleksi terhadap hasil yang diperoleh. Proses ini tidak hanya berkaitan dengan penguasaan prosedur, tetapi juga melibatkan kontrol metakognitif, kemampuan representasi, pemodelan matematis, serta keterampilan berpikir kritis dan reflektif. Oleh karena itu, *problem solving* menjadi fondasi dalam membentuk cara berpikir sistematis dan analitis dalam pembelajaran matematika modern.

Secara empiris, kemampuan pemecahan masalah dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik kognitif maupun psikologis. Perbedaan kemampuan numerik, verbal, motivasi, literasi membaca, serta penguasaan konsep dasar matematika berkontribusi terhadap variasi kemampuan murid dalam menyelesaikan masalah. Penelitian juga menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada *problem solving* memberikan dampak positif terhadap hasil belajar, kemampuan berpikir

kritis, serta kemandirian murid. Dengan demikian, pengembangan kemampuan pemecahan masalah perlu dirancang secara terencana melalui pembelajaran yang memberikan kesempatan eksplorasi, diskusi, dan refleksi agar murid terbiasa menghadapi tantangan matematika secara strategis dan percaya diri.

2. Sikap Kolaboratif

Sikap kolaboratif adalah kemampuan peserta didik untuk bekerja sama secara aktif demi mencapai tujuan pembelajaran bersama. Dalam belajar matematika, kolaborasi memiliki peranan yang sangat penting karena melalui interaksi dalam kelompok, peserta didik dapat meningkatkan pemahaman konsep, memperbaiki kesalahan pemahaman, serta merancang strategi penyelesaian masalah yang lebih baik. Johnson (2009, hlm. 366) menyatakan bahwa kolaborasi atau pembelajaran kooperatif berakar pada teori ketergantungan sosial yang menekankan bahwa keberhasilan individu sangat dipengaruhi oleh kesuksesan kelompok (*Educational Researcher*, 38(5)). Ini menunjukkan bahwa kolaborasi bukan hanya sekadar aktivitas sosial, tetapi juga strategi pengajaran yang dapat secara signifikan meningkatkan pembelajaran matematika.

Johnson dan Johnson (2021, hlm. 67) menyatakan bahwa sikap kolaboratif merupakan kecenderungan individu untuk bekerja secara kooperatif melalui interaksi positif, tanggung jawab bersama, dan saling ketergantungan dalam mencapai tujuan kelompok. Lebih lanjut, OECD (2022, hlm. 45) menegaskan bahwa kolaborasi dalam pembelajaran mendorong murid untuk mengembangkan kemampuan komunikasi, empati, serta keterampilan menyelesaikan konflik secara konstruktif. Dalam konteks pendidikan matematika, Gillies (2020, hlm. 112) menjelaskan bahwa murid yang memiliki sikap kolaboratif tinggi cenderung lebih aktif dalam diskusi kelompok, mampu menghargai perbedaan strategi penyelesaian masalah, serta menunjukkan peningkatan pemahaman konseptual melalui interaksi sosial.

Penelitian menunjukkan bahwa sikap kolaboratif mencerminkan kemampuan murid untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok, memberikan kontribusi ide, dan mendukung keberhasilan tim secara kolektif (Roschelle & Teasley, 2020, hlm. 72). Selain itu, kajian empiris mengungkapkan bahwa murid dengan sikap kolaboratif yang baik cenderung memiliki keterampilan komunikasi dan

penyelesaian konflik yang lebih efektif dalam kegiatan pembelajaran berbasis kelompok (Laal & Ghodsi, 2021, hlm. 489). Dalam konteks pendidikan matematika, sikap kolaboratif juga terbukti berpengaruh positif terhadap keterlibatan belajar dan pemahaman konsep karena murid saling membantu dalam mengonstruksi pengetahuan melalui interaksi sosial (Fitriani & Widodo, 2022, hlm. 118). Dengan demikian, pengembangan sikap kolaboratif tidak hanya mendukung pencapaian akademik, tetapi juga membentuk karakter sosial murid yang kooperatif dan bertanggung jawab.

Sejalan dengan itu, Hesse, Care, Buder, Sassenberg, dan Griffin (2021, hlm. 29) menekankan bahwa kolaborasi efektif tidak hanya bergantung pada kemampuan akademik, tetapi juga pada disposisi sosial seperti rasa tanggung jawab, keterbukaan terhadap ide orang lain, dan komitmen terhadap tujuan bersama. Dengan demikian, sikap kolaboratif murid menjadi salah satu komponen penting dalam mendukung keberhasilan pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan keterampilan abad ke-21. Kegiatan kolaborasi pun dapat dilakukan dengan mudah, kapan saja dan dimana saja dengan adanya pembelajaran abad 21 ini (Aripin et al., 2020). Paradigma pembelajaran yang awalnya berpusat pada guru menjadi berpusat pada murid menjadi tugas besar bagi seorang pendidik.

Murid diberi kebebasan dalam mencari sumber belajar dan dituntut agar bisa belajar mandiri, aktif dan kolaboratif. Peserta didik dituntut untuk menguasai kompetensi yang ada pada abad 21 diantaranya adalah keterampilan kolaborasi (Sholikha & Fitrayati, 2021; Rahmawati & Atmojo, 2021). Pembelajaran kolaboratif dapat membawa banyak nilai tambah bagi peserta didik dan guru. Menurut Marisda & Handayani (2020, hlm. 1) mengatakan, "Pembelajaran kolaborasi adalah suatu keterampilan pembelajaran dimana para murid dengan variasi yang bertingkat bekerja sama dalam kelompok kecil para murid saling membantu antara satu dengan yang lain ke arah satu tujuan". Dalam pembelajaran matematika, sikap kolaboratif terlihat dari partisipasi aktif peserta didik dalam diskusi, keberanian untuk berbagi pendapat, kemampuan untuk memberikan dan menerima umpan balik, serta kesiapan untuk membantu teman memahami konsep. Gillies (2016, hlm. 42) menekankan bahwa kolaborasi memungkinkan peserta didik untuk berdialog secara konstruktif, menyelesaikan konflik pemahaman, dan

mengembangkan pemikiran matematis yang lebih mendalam (*Australian Journal of Teacher Education*, 41(3)). Interaksi seperti ini memperkuat kemampuan komunikasi matematis yang sangat penting untuk pemecahan masalah serta penalaran logis.

Pendekatan kolaboratif berkaitan erat dengan motivasi dan tanggung jawab dalam pembelajaran. Ketika peserta didik bersinergi dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah matematika, mereka didorong untuk memberikan kontribusi, menghargai sudut pandang orang lain, dan menjaga dinamika kerja tim agar tetap produktif. Sikap positif ini secara langsung memengaruhi kualitas proses belajar dan hasil pembelajaran dalam matematika. Selanjutnya, pendekatan kolaboratif berperan dalam membantu peserta didik menciptakan lingkungan belajar yang mendukung. Peserta didik belajar bagaimana mengelola perbedaan pandangan, mengembangkan rasa empati, dan meresolusi konflik akademis melalui diskusi matematis yang konstruktif. Lingkungan yang kolaboratif dianggap esensial karena, berdasarkan penelitian Johnson dan Johnson (2009, hlm. 372) mengatakan, “Dukungan sosial dan interaksi yang positif dapat meningkatkan keterlibatan kognitif serta konsistensi dalam menyelesaikan tugas matematika”.

Tabel 2.1 Tabel Indikator Sikap Kolaboratif

Indikator	Sumber	Deskripsi
Partisipasi Aktif	Menurut Hidayat dan Listyani (2021)	Peserta didik terlibat secara aktif dalam kegiatan kelompok, memberikan ide, pendapat, atau kontribusi selama proses pembelajaran.
Kemampuan Berkomunikasi	Menurut Rahmawati et al. (2021)	Peserta didik mampu menyampaikan pendapat dengan jelas, mendengarkan dengan baik, dan merespon anggota kelompok secara sopan dan sesuai konteks.
Tanggung Jawab dalam Kelompok	Menurut Hidayat dan Listyani (2021)	Peserta didik menyelesaikan tugas yang menjadi bagiannya, memenuhi peran yang diberikan, dan membantu mencapai tujuan kelompok.
Saling Membantu dan Mendukung	Menurut OECD (2020)	Peserta didik bersedia membantu teman yang mengalami kesulitan, memberikan dorongan, serta menciptakan suasana kelompok yang positif.
Menghargai Pendapat Orang Lain	Menurut Hidayat dan Listyani (2021)	Peserta didik menunjukkan sikap terbuka, menerima perbedaan, tidak memaksakan pendapat, serta menghargai ide setiap anggota kelompok.

Indikator-indikator ini dapat digunakan sebagai acuan untuk menilai tingkat sikap kolaboratif dan bagaimana hal tersebut berpengaruh terhadap kemampuan

pemecahan masalah mereka dalam matematika. Sikap kolaboratif adalah sikap yang bisa berkolaborasi dengan teman sebayanya dalam hal memecahkan masalah matematika. Hal tersebut harus dimiliki oleh peserta didik saat pembelajaran secara berkelompok.

Sikap kolaboratif merupakan kemampuan penting yang memungkinkan peserta didik bekerja sama secara aktif, saling membantu, dan bertanggung jawab dalam mencapai tujuan pembelajaran bersama. Dalam pembelajaran matematika, kolaborasi tidak hanya berfungsi sebagai aktivitas sosial, tetapi juga sebagai strategi pedagogis yang mampu meningkatkan pemahaman konsep, memperbaiki miskonsepsi, serta memperkaya strategi pemecahan masalah melalui interaksi dan dialog kelompok. Berbagai kajian menunjukkan bahwa keberhasilan individu dalam belajar sangat dipengaruhi oleh dinamika dan keberhasilan kelompok, sehingga kolaborasi menjadi landasan penting dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna dan efektif.

Lebih lanjut, sikap kolaboratif berkaitan erat dengan pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti komunikasi, empati, tanggung jawab, serta kemampuan menyelesaikan konflik secara konstruktif. Lingkungan belajar yang mendukung kolaborasi mendorong murid untuk aktif berdiskusi, terbuka terhadap perbedaan pendapat, serta konsisten dalam menyelesaikan tugas bersama. Oleh karena itu, pengembangan sikap kolaboratif dalam pembelajaran matematika tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil belajar, tetapi juga membentuk karakter sosial murid yang mandiri, kooperatif, dan siap menghadapi tantangan pembelajaran di era modern.

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) adalah model pendidikan yang fokus pada peserta didik dengan memberikan masalah nyata sebagai landasan untuk mengembangkan pengetahuan. Barrows (1986, hlm. 485) mengungkapkan bahwa PBL adalah metode yang memanfaatkan masalah sebagai dorongan utama bagi peserta didik untuk belajar, menggali informasi, dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Pendidikan Kedokteran). Model pembelajaran berbasis masalah dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses penelitian, sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih berarti dan relevan.

Pada dunia pendidikan, khususnya di bidang matematika, PBL mendorong peserta didik untuk membangun pemahaman mereka melalui eksplorasi dan diskusi di kelompok. Savery dan Duffy (1995, hlm. 36) mengindikasikan bahwa PBL didasarkan pada konstruktivisme, di mana pengetahuan terbentuk melalui pengalaman dan refleksi terhadap proses pemecahan masalah (Teknologi Pendidikan). Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengasah keterampilan analisis, pemodelan matematis, dan pemecahan masalah secara mandiri, sehingga memperdalam pemahaman mereka tentang konsep yang diajarkan.

Savery (2020, hlm. 9) menjelaskan bahwa *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada murid dengan menggunakan masalah dunia nyata sebagai pemicu utama untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pembelajaran mandiri. Dalam PBL, masalah tidak hanya berfungsi sebagai latihan, tetapi sebagai konteks yang mendorong murid untuk mengonstruksi pengetahuan melalui proses investigasi. Sejalan dengan itu, Barrows (2021, hlm. 15) menegaskan bahwa karakteristik utama PBL terletak pada penyajian masalah terbuka (*ill-structured problems*) yang menuntut murid untuk mengidentifikasi informasi yang diperlukan, merumuskan hipotesis, dan menguji solusi secara kolaboratif.

PBL juga terbukti meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan peserta didik. Hmelo-Silver (2004, hlm. 236) menunjukkan bahwa PBL memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih mendalam, sekaligus mengembangkan kemampuan kolaborasi dan metakognisi (*Educational Psychology Review*). Dalam pembelajaran matematika, hal ini terlihat ketika peserta didik berdiskusi, menguji strategi, serta memberikan penjelasan logis terhadap temuan mereka. Dengan demikian, PBL tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif tetapi juga keterampilan sosial dan reflektif.

Lebih lanjut, Hmelo-Silver dan Eberbach (2020, hlm. 58) menyatakan bahwa PBL mendukung perkembangan metakognisi murid karena selama proses pembelajaran mereka secara aktif memonitor pemahaman, mengevaluasi strategi, dan merefleksikan hasil yang diperoleh. Model ini juga memperkuat keterampilan kolaboratif karena murid bekerja dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan

alternatif solusi dan membangun pemahaman bersama. Menurut Arends (2021, hlm. 392) mengatakan, Peran guru dalam PBL bukan sebagai pemberi informasi utama, melainkan sebagai fasilitator yang membimbing proses penyelidikan dan membantu murid mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Implementasi PBL menuntut guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses berpikir peserta didik. Menurut Tan (2003, hlm. 25) mengatakan, "Guru dalam PBL mengajukan pertanyaan pemicu, mendorong investigasi, dan memfasilitasi refleksi hasil belajar" (*Problem-Based Learning Innovation*). Peran guru tidak dominan seperti pada pembelajaran tradisional, tetapi membantu peserta didik berkembang secara mandiri dan bertanggung jawab dalam proses belajarnya. Hal ini menjadikan PBL sebagai salah satu model pembelajaran modern yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad 21. Hal ini berarti PBL mengarahkan murid untuk menerapkan pemikiran kritis, kemampuan pemecahan masalah, dan pengetahuan yang dimiliki ke dalam masalah kontekstual dan isu dunia nyata (Haety, N. I., & Putra, B. Y. G., 2022, hlm. 99).

Adapun sintaks dari beberapa sumber sehingga sintak model *Problem Based Learning* ini ada, (Arends, 2012) tentang orientasi pada masalah bermakna, (Fullan, Quinn, & McEachen, 2018) tentang merumuskan dan memahami masalah secara mendalam, (Hmelo-Silver, 2004) tentang penyelidikan dan konstruksi pengetahuan, (OECD, 2020) tentang penyelidikan dan konstruksi pengetahuan. Sintaks ini akan dilakukan pada saat pembelajaran di kelas yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.2 Fase *Problem Based Learning* Saat di Kelas

Fase PBL	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Murid
Orientasi pada masalah bermakna	Pendidik menyajikan permasalahan kontekstual yang kompleks dan relevan dengan kehidupan sehari-hari serta mengaitkannya dengan konsep matematika yang akan dipelajari. Pendidik mengajukan pertanyaan pemantik untuk menggali pengetahuan awal murid.	Murid mengamati dan memahami permasalahan yang diberikan, mengaitkan dengan pengalaman sebelumnya, serta merespons pertanyaan pemantik yang disampaikan pendidik.
Merumuskan dan memahami masalah secara mendalam	Pendidik membimbing murid dalam menganalisis permasalahan dan mengarahkan murid untuk mengidentifikasi konsep matematika yang relevan. Pendidik kemudian memberikan soal	Murid berdiskusi dalam kelompok untuk merumuskan masalah dan konsep yang diperlukan, lalu mengerjakan soal-soal diagnostik melalui <i>Wayground</i> secara individu untuk menguji pemahaman awal.

Fase PBL	Kegiatan Pendidik	Kegiatan Murid
	diagnostik singkat untuk memetakan pemahaman awal murid.	
Penyelidikan dan konstruksi pengetahuan	Pendidik memfasilitasi proses penyelidikan dengan memberikan arahan dan pertanyaan reflektif. Pendidik menyisipkan soal-soal pemantik berbasis pemecahan masalah sebagai latihan bertahap.	Murid mencari informasi, mengembangkan strategi penyelesaian, berdiskusi dalam kelompok, serta menjawab soal-soal pemecahan masalah untuk menguji dan memperdalam pemahaman konsep.
Elaborasi dan penerapan Solusi	Pendidik meminta murid menyusun solusi akhir dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok. Pendidik memberikan kuis penguatan melalui <i>Wayground</i> untuk mengevaluasi penerapan konsep.	Murid menyajikan solusi masalah secara lisan atau tertulis, menanggapi pendapat kelompok lain, serta mengerjakan kuis penguatan di <i>Wayground</i> sebagai evaluasi pemahaman.
Refleksi dan evaluasi pembelajaran	Pendidik memandu refleksi pembelajaran dan memberikan umpan balik berdasarkan hasil diskusi dan hasil <i>Wayground</i> . Pendidik menegaskan keterkaitan konsep dan manfaat pembelajaran.	Murid merefleksikan proses berpikir, kerja sama kelompok, dan hasil belajar yang diperoleh, serta menyimpulkan konsep dan strategi pemecahan masalah yang telah dipelajari.

Dari pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Berbasis Masalah merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menjadikan masalah nyata sebagai titik awal pembelajaran. Melalui penyajian masalah yang bersifat terbuka dan kontekstual, murid didorong untuk mencari informasi, berdiskusi, merumuskan hipotesis, serta menguji solusi secara kolaboratif. Pendekatan ini berlandaskan pada teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman dan refleksi. Dalam pembelajaran matematika, PBL membantu murid mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analisis, pemodelan, dan pemecahan masalah sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam dan bermakna.

Selain meningkatkan aspek kognitif, PBL juga berperan dalam mengembangkan keterampilan sosial, kolaboratif, dan metakognitif murid. Proses diskusi kelompok, refleksi, dan evaluasi strategi membuat murid lebih sadar terhadap cara berpikirnya sendiri serta lebih bertanggung jawab terhadap proses belajar. Dalam penerapannya, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing penyelidikan melalui pertanyaan pemicu dan arahan yang tepat, bukan sebagai sumber informasi utama. Dengan demikian, PBL menjadi model pembelajaran yang relevan dengan tuntutan

abad ke-21 karena mampu mengintegrasikan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerja sama dalam konteks dunia nyata.

4. Pendekatan *Deep Learning*

Pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran menekankan pemahaman konsep secara bermakna dan keterlibatan murid secara aktif dalam proses belajar. Studi terbaru menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih *mindful*, *meaningful*, dan *joyful*, sehingga murid tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi juga membangunnya secara sadar dan reflektif (Syafi'i & Darnanengsih, 2025, hlm. 4). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan *deep learning* mampu membawa murid pada proses pembelajaran yang mendalam dan kontekstual, sekaligus mendorong pemahaman yang lebih tahan lama. Dengan demikian, pendekatan ini sangat relevan dalam menciptakan pembelajaran yang tidak sekadar *rote learning*.

Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa *deep learning* mampu meningkatkan keterlibatan aktif murid dalam pembelajaran. Misalnya, studi literatur oleh Alifia et al. (2025, hlm. 6) menemukan bahwa pendekatan ini mendorong keterlibatan aktif murid serta memperdalam pemahaman konsep sekaligus mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa murid yang dilibatkan dalam aktivitas pembelajaran *deep learning* cenderung menunjukkan kemampuan reflektif dan kolaboratif yang lebih baik. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan *deep learning* tidak hanya berfokus pada hasil akademik tetapi juga pada proses berpikir.

Konteks transformasi pembelajaran, persepsi guru terhadap *deep learning* juga menjadi fokus penelitian penting. Hasil kajian menunjukkan bahwa guru melihat pendekatan *deep learning* sebagai cara untuk mengatasi masalah pembelajaran tradisional yang seringkali monoton dan kurang bermakna bagi murid (Setiani et al., 2025, hlm. 3). Guru berpendapat bahwa *deep learning* dapat membantu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan sekaligus mendorong murid untuk berpikir kritis dan reflektif. Dukungan guru yang kuat menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi *deep learning* di kelas.

Selain itu, penelitian tentang implementasi *deep learning* di sekolah dasar menunjukkan bahwa pendekatan ini memiliki potensi besar dalam memperkuat

pemahaman konsep dan refleksi belajar murid. Hasil kajian literatur oleh Hasanah & Pujiati (2025, hlm. 7) menyatakan bahwa *Deep learning* memungkinkan murid bergerak dari sekadar menghafal menuju pemahaman yang lebih holistik dan reflektif terhadap materi pembelajaran. Namun, penelitian ini juga mencatat bahwa implementasi *deep learning* menghadapi tantangan seperti kesiapan guru dan dukungan fasilitas pembelajaran. Hal ini menunjukkan pentingnya dukungan struktural dalam penerapan pendekatan tersebut.

Selain fokus pada keterlibatan dan pemahaman murid, pendekatan *deep learning* juga dikaji dalam konteks pembelajaran interaktif. Chayati & Suprapti (2025, hlm. 10) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi yang mendukung *deep learning* mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih adaptif dan personal. Pemanfaatan aplikasi interaktif dan alat evaluasi digital dalam pembelajaran berbasis *deep learning* membantu murid meningkatkan pemahaman konsep melalui umpan balik langsung dan aktivitas reflektif. Dengan demikian, pendekatan *deep learning* tidak hanya menguatkan keterlibatan kognitif tetapi juga memfasilitasi pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan individual murid.

Pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran menekankan pemahaman konsep yang mendalam, bermakna, dan kontekstual melalui keterlibatan aktif murid. Proses belajar tidak lagi berfokus pada hafalan semata, tetapi pada bagaimana murid membangun pengetahuan secara sadar, reflektif, dan kritis. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, memperkuat keterampilan reflektif dan kolaboratif, serta menciptakan suasana belajar yang lebih bermakna dan menyenangkan. Dengan demikian, *deep learning* menjadi alternatif yang efektif untuk mengatasi pembelajaran tradisional yang cenderung pasif dan monoton. Di sisi lain, keberhasilan implementasi *deep learning* sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru, dukungan fasilitas, serta pemanfaatan teknologi pembelajaran yang interaktif dan adaptif. Peran guru sebagai perancang pengalaman belajar yang *mindful*, *meaningful*, dan *joyful* menjadi kunci dalam menciptakan pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan murid. Meskipun terdapat tantangan dalam penerapannya, pendekatan ini memiliki potensi besar untuk mendorong transformasi pembelajaran menuju proses yang lebih reflektif, personal, dan

berorientasi pada pemahaman jangka panjang.

5. *Wayground*

Penggunaan *platform Wayground* dalam pendidikan matematika telah menjadi topik penelitian yang menarik perhatian para pendidik dan peneliti. *Wayground* merupakan aplikasi berbasis permainan yang memungkinkan guru untuk membuat kuis interaktif, yang tidak hanya meningkatkan motivasi belajar peserta didik tetapi juga berpotensi meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap kolaboratif mereka. Berbagai studi menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan efektif. Salah satu aspek penting dari pembelajaran matematika adalah kemampuan pemecahan masalah.

Multimedia diartikan sebagai suatu penggunaan gabungan beberapa media dalam menyampaikan informasi yang berupa teks, grafis atau animasi grafis, *movie*, video, dan audio (Bardi dan Jailani, 2015, hlm. 51). Berbagai *platform* pembelajaran interaktif dan alat evaluasi digital terbukti mampu meningkatkan aksesibilitas terhadap sumber daya pendidikan, memfasilitasi personalisasi pengalaman belajar, dan yang terpenting, secara signifikan meningkatkan motivasi dan hasil belajar murid (Surya et al. 2023).

Gamifikasi dari *Wayground* menawarkan fitur yang lebih fleksibel dan kontekstual, memungkinkan pendidik untuk mengintegrasikan aktivitas berbasis permainan dalam bentuk simulasi, teka-teki, dan eksplorasi digital yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan materi ajar (Kuron, M. A. et al, 2025). Lutfiyyah (2021) mengenalkan *Wayground* sebuah platform baru yang menawarkan serangkaian kuis dan aktivitas yang dapat digunakan pendidik dan peserta didik untuk mengukur pemahaman konsep, melatih keterampilan bahasa, dan memperoleh umpan balik secara instan.

Dari perspektif asesmen, *Wayground* berpotensi dimanfaatkan sebagai media *formative assessment* yang memungkinkan peserta didik mengerjakan kuis secara mandiri, melihat hasil secara langsung, dan merefleksikan area yang perlu ditingkatkan; sekaligus sebagai pendukung asesmen sumatif bila dirancang dengan baik oleh pendidik. *Wayground* (sebelumnya *Quizizz*) merupakan *platform* pembelajaran digital berformat kuis, tugas, dan “*lesson*” interaktif yang

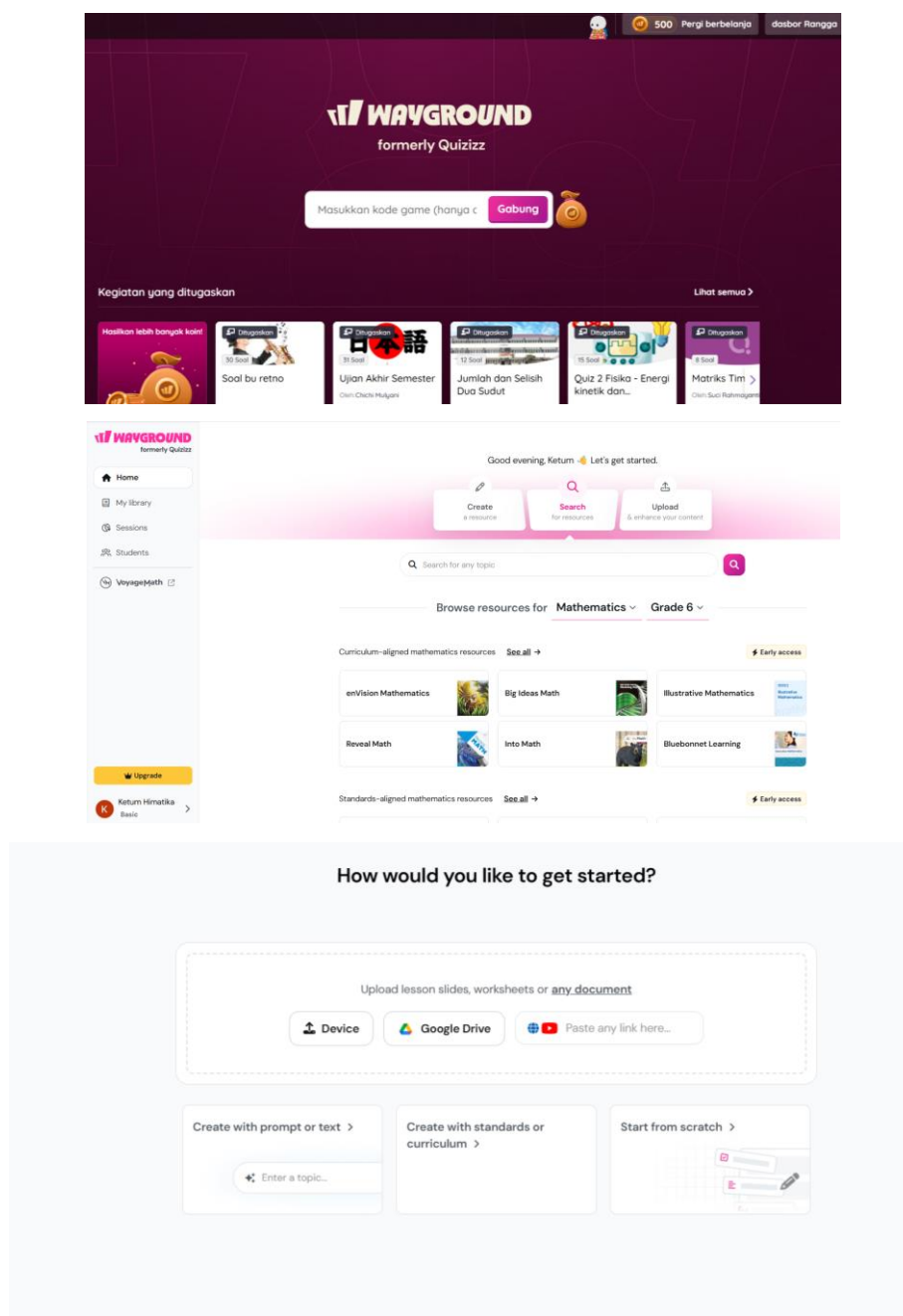
mendukung pembelajaran sinkron maupun asinkron dengan fitur gamifikasi, diferensiasi, dan pelacakan kinerja belajar (Ayuningtyas Palup, R. E., & Cahyono, D. 2025). *Platform* ini menyediakan ringkasan skor per butir soal, analisis tingkat kesulitan, dan performa individu maupun kelas yang dapat digunakan dosen untuk remediasi terarah dan pengayaan bagi mahasiswa berkemampuan tinggi. Keunggulan aplikasi *Wayground* tidak hanya didukung dengan kelengkapan fitur untuk membuat berbagai macam bentuk kuis interaktif, juga telah terintegrasi dengan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) yang memungkinkan guru dapat membuat soal tugas/latihan serta penilaian dengan mudah dan cepat. (Herin, F. L., Tiring, S. S. N. D., & Kuki, A. D., 2026, hlm. 132).

Penelitian Ahmad, et al. (2025) menyimpulkan bahwa pemanfaatan aplikasi *Wayground* dalam pembelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan partisipasi, motivasi, dan pemahaman murid terhadap materi pelajaran. Fitur interaktif seperti kuis digital, diskusi, dan evaluasi real-time membantu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan kolaboratif. Selain itu, guru memperoleh kemudahan dalam mengelola kegiatan belajar serta memantau perkembangan murid.

Dengan fitur gamifikasi yang disediakan oleh *Wayground*, peserta didik merasa lebih nyaman dan termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar, yang pada gilirannya membantu mereka membangun kepercayaan diri dalam kemampuan matematika mereka. Penggunaan *Wayground* dalam kegiatan pembelajaran dapat dilakukan melalui beberapa langkah sederhana. Pertama, guru perlu membuat akun di platform *Wayground* dan merancang kuis sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Proses ini meliputi:

- a. Akses situs web *Wayground*.
- b. Jika belum memiliki akun, guru harus mendaftar terlebih dahulu.
- c. Setelah masuk, guru dapat memilih untuk membuat kuis baru dengan mengklik "*Create My Quiz*". Di sini, guru dapat menambahkan pertanyaan, memilih jenis pertanyaan (pilihan ganda, isian singkat, dll.), serta menambahkan gambar atau video untuk memperkaya konten kuis.
- d. Setelah kuis selesai dibuat, guru dapat membagikan kode kuis kepada peserta didik agar mereka dapat mengaksesnya di perangkat masing-masing.

Berikut beberapa gambar yang di tampilkan di aplikasi *wayground*: berikut beberapa gambar yang ditampilkan di aplikasi Wayground.



Gambar 2.1 Aplikasi Wayground

Proses ini tidak hanya memudahkan guru dalam menyajikan materi tetapi juga memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan. Dengan demikian, penerapan platform *Wayground* dalam pembelajaran matematika terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan sikap kolaboratif peserta didik. Hal ini sejalan

dengan kebutuhan pendidikan modern yang mengedepankan inovasi dan teknologi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih baik bagi peserta didik di era digital ini.

6. Model Pembelajaran Biasa

Model pembelajaran biasa merupakan metode yang telah lama digunakan dalam pendidikan, terutama di tingkat dasar. Dalam konteks ini, pembelajaran lebih berfokus pada pengajaran yang bersifat satu arah, di mana guru berperan sebagai sumber utama informasi dan peserta didik cenderung bersikap pasif. Menurut Hasanah dan Nurmina (2023, hlm. 36) mengatakan, "Metode ceramah adalah bentuk paling umum dari model ini, di mana guru menyampaikan materi secara lisan tanpa banyak melibatkan peserta didik dalam proses belajar". Model pembelajaran biasa, khususnya model pembelajaran langsung (*direct instruction*), menjadi salah satu pendekatan yang populer dalam dunia pendidikan.

Model ini berfokus pada pengajaran yang terstruktur dan sistematis, di mana guru berperan sebagai pusat informasi dan pengarah kegiatan belajar peserta didik. Menurut Sudirah (Lase dkk., 2022, hlm. 566) mengatakan, "Model pembelajaran langsung berfokus pada pengembangan pengetahuan prosedural dan deklaratif, di mana guru memberikan arahan yang jelas dan terstruktur, memimpin peserta didik melalui langkah-langkah yang perlu diikuti untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sehingga, peserta didik dapat memahami konsep secara sistematis dan terarah". Berdasarkan studi terdahulu yang dikemukakan oleh Slavin (Purwanti, 2018, hlm. 843), dalam praktiknya menyatakan, "Model pembelajaran langsung terdiri dari beberapa tahap penting, yaitu: 1) Menyampaikan tujuan pembelajaran, 2) demonstrasi atau presentasi materi, 3) latihan terbimbing, 4) mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik, serta 5) latihan mandiri".

Sintaks pembelajaran langsung ini membantu peserta didik memahami instruksi dengan lebih baik, karena setiap langkah dirancang untuk membangun pengetahuan secara bertahap. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan model ini dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, seperti yang ditemukan dalam penelitian oleh Suprpto (Windu, 2021, hlm. 3) yang menyatakan bahwa pembelajaran langsung dapat meningkatkan pemahaman materi. Kelemahan utama dari model pembelajaran konvensional adalah kurangnya interaksi dan partisipasi

aktif dari peserta didik. Em & Friburgo (Yanuar & Pius, 2023, hlm. 2), mencatat bahwa metode ini sering kali membuat peserta didik merasa bosan dan situasi kelas menjadi monoton karena dominasi guru dalam proses belajar mengajar. Sebagai akibatnya, peserta didik mungkin hanya mampu menghafal informasi tanpa benar-benar memahami konsep yang diajarkan.

Dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran biasa, khususnya pembelajaran langsung (*direct instruction*), merupakan pendekatan yang terstruktur dan sistematis dengan guru sebagai pusat penyampaian informasi. Proses pembelajaran berlangsung melalui tahapan yang jelas, mulai dari penyampaian tujuan, demonstrasi materi, latihan terbimbing, pemberian umpan balik, hingga latihan mandiri. Model ini efektif dalam membantu peserta didik memahami materi secara bertahap, terutama dalam penguasaan pengetahuan prosedural dan deklaratif. Oleh karena itu, pembelajaran langsung masih banyak digunakan karena dinilai mampu meningkatkan pemahaman materi secara terarah.

Namun demikian, model pembelajaran konvensional memiliki keterbatasan, terutama dalam hal keterlibatan aktif peserta didik. Dominasi guru dalam proses belajar sering kali membuat suasana kelas menjadi monoton dan kurang interaktif, sehingga murid cenderung pasif dan hanya berfokus pada hafalan. Akibatnya, pemahaman konseptual yang mendalam tidak selalu tercapai. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran langsung memiliki keunggulan dalam struktur dan kejelasan penyampaian materi, diperlukan inovasi atau kombinasi pendekatan lain agar proses belajar menjadi lebih aktif dan bermakna.

7. Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Wayground*

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menempatkan permasalahan nyata sebagai titik awal kegiatan belajar untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pembelajaran mandiri murid. PBL menuntut murid untuk aktif menganalisis masalah, merencanakan strategi penyelesaian, serta mengimplementasikan solusi secara kolaboratif dan reflektif, sehingga pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual. Dalam konteks digital saat ini, integrasi PBL dengan *platform* pembelajaran interaktif seperti *Wayground* menjadi jembatan untuk memaksimalkan keterlibatan murid melalui media digital yang menarik dan adaptif.

Wayground yang merupakan evolusi dari *platform Quizizz* dikenal sebagai *learning platform* berbasis digital yang memadukan elemen gamifikasi, kecerdasan buatan, dan sumber belajar interaktif untuk mendukung pembelajaran aktif (*student-centered learning*) di kelas. *Platform* ini menyediakan fitur kuis interaktif, diskusi digital, dan umpan balik *real-time* yang mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan murid selama proses pembelajaran (Rejeki et al., 2026, hlm. 1259). Dengan mekanisme evaluasi digital serta *adaptive learning*, *Wayground* membantu guru memantau progres belajar murid secara individual maupun kelompok sehingga mendukung pelaksanaan model PBL secara efektif.

Penggabungan PBL dengan *Wayground* dalam pembelajaran diketahui mampu mendorong murid untuk berpikir lebih kritis dan aktif dalam menghadapi tantangan pembelajaran yang rumit. ... platform digital yang memanfaatkan elemen gamifikasi seperti kuis dan feedback *real-time* telah terbukti meningkatkan partisipasi aktif murid dalam pembelajaran (Handina, Kasmawati, & Parisu, 2025, hlm. 25-30). Integrasi *Wayground* dalam PBL berpotensi mengubah proses pembelajaran dari pendekatan tradisional menjadi pembelajaran yang lebih dinamis serta memfasilitasi murid dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti kolaborasi dan komunikasi.

Pada praktiknya, PBL berbantuan *Wayground* juga memperluas student engagement melalui pengalaman belajar yang lebih interaktif dan personal. Dengan memanfaatkan fitur gamifikasi seperti papan peringkat, poin, dan tantangan, murid termotivasi untuk terlibat secara aktif dalam setiap tahapan PBL mulai dari perumusan masalah, penelusuran informasi, hingga presentasi solusi. Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran terbukti meningkatkan efektivitas pembelajaran serta keterlibatan emosional dan kognitif murid, karena media digital memfasilitasi interaksi yang lebih bermakna dengan materi ajar (Sulistyowati & Asriati, 2024, hlm. 1178).

Pengintegrasian PBL dan *Wayground* juga menghadapi tantangan seperti stabilitas jaringan internet dan adaptasi awal murid terhadap penggunaan aplikasi digital. Pelatihan literasi teknologi dapat meningkatkan kemampuan guru dan murid dalam menggunakan media pembelajaran digital sehingga mengurangi hambatan teknis di awal implementasi (Fitri & Atikah, 2024, hlm. 9). Dengan

mengantisipasi hambatan tersebut, penerapan model PBL berbantuan *Wayground* memiliki potensi signifikan untuk memperkaya pengalaman pembelajaran, meningkatkan hasil belajar, serta menumbuhkan keterampilan berpikir kritis yang lebih tinggi pada peserta didik.

Model *Problem Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan platform digital seperti *Wayground* menghadirkan pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan berpusat pada murid. PBL mendorong murid untuk berpikir kritis, memecahkan masalah secara kolaboratif, serta merefleksikan proses belajar mereka, sementara *Wayground* memperkuat proses tersebut melalui fitur gamifikasi, kuis interaktif, dan umpan balik real-time. Integrasi ini menjadikan pembelajaran tidak hanya lebih menarik, tetapi juga lebih efektif dalam meningkatkan partisipasi, motivasi, dan pemahaman konsep murid.

Meskipun terdapat tantangan teknis seperti keterbatasan jaringan dan kebutuhan adaptasi awal terhadap teknologi, hambatan tersebut dapat diatasi melalui pelatihan dan pendampingan yang tepat. Dengan dukungan yang memadai, penerapan PBL berbantuan *Wayground* berpotensi besar dalam menciptakan pengalaman belajar yang dinamis serta mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi, komunikasi, literasi digital, dan kemampuan berpikir kritis pada murid.

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan akan memberikan kontribusi untuk penelitian yang peneliti lakukan saat ini. Penelitian yang relevan dapat peneliti gunakan agar dapat mengembangkan penelitian yang sedang dilakukan. Berikut merupakan hasil penelitian terdahulu yang relevan bagi peneliti:

Penelitian yang dilakukan oleh Nasution dan Mujib (2022, hlm. 40-48) dalam penelitian yang berjudul "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemandirian Belajar Murid Melalui Pembelajaran berbasis Masalah" mengkaji efektivitas model pembelajarn berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan matematis. Penelitian ini dilakukan pada peserta didik kelas VII MTs Lab IKIP Al-Washliyah Medan, dengan melibatkan dua kelompok perlakuan yang terdiri dari 30 peserta didik untuk masing-masing terdapat dua kelompok yaitu eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen mendapat

perlakuan berupa pembelajaran dengan metode konvensional. Teknik pengumpulan data menggunakan tes uraian dan angket, dan analisis dilakukan dengan uji *independent sample t-test* menggunakan perangkat lunak SPSS.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah mampu memberikan dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis serta kemandirian belajar dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Penelitian yang dilakukan ini terdapat perbedaan mengenai kemandirian belajar peserta didik atau *self-regulated learning* dimana sejak awal penelitian telah dianalisis perlakuan kemandirian belajar. Sehingga didapatkan hasil dari penelitian ini dimana peserta didik yang ikut sertakan dalam pembelajaran berbasis masalah, kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kemandirian belajar peserta didik mengalami peningkatan.

Musliha dan Revitas (2021, hlm. 68-82) telah melakukan sebuah penelitian yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem-based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari *Self-regulated Learning* Murid". Penelitian tersebut dilakukan pada peserta didik kelas VII di Madrasah Tsanawiyah Rokan Hulu. Dalam pelaksanaannya, peserta didik dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *problem-based learning* dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

Pembagian kelompok tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh yang berbeda antara penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik, ditinjau dari tingkat kemandirian belajar yang mereka miliki. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan memecahkan permasalahan matematis, angket *self-regulated learning*, dan observasi. Menunjukkan temuan penelitian menunjukkan bahwasanya terdapat perbedaan yang cukup signifikan kemampuan pemecahan masalah matematis pada peserta didik yang mendapat pembelajaran dengan model *problem-based learning* dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran langsung. Begitu pun dengan tingkat *self-regulated learning* peserta didik, baik dari kategori rendah, sedang, dan tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Anawula, Awaludin dan Zamsir (2023, hlm. 67-78) dengan judul Pengaruh Model *Problem-Based Learning* Berbantuan Aplikasi *Geogebra* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Murid. Penelitian ini dilakukan pada peserta didik kelas X di SMAN 1 Pondidaha dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem-based learning* berbantuan *Geogebra* memiliki pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Kelompok dari kelas eksperimen yang menggunakan metode itu memperoleh nilai dengan rata-rata 78,90 sedangkan di kelompok kontrol memperoleh nilai dengan rata-rata 72,09. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model *problem-based learning* berbantuan *geogebra* dapat digunakan guna meningkatkan efektivitas pembelajaran khususnya matematika.

Penelitian yang dilakukan oleh Syawal (2023, hlm. 14-20) dengan judul Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Berbantuan Aplikasi Kahoot terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Murid. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang cukup terlihat dari pembelajaran dengan menggunakan model *problem-based learning* yang didukung oleh *Kahoot* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Hasil dari uji t menunjukkan bahwa $t_{hitung} (3,5742) > t_{table} (2,0086)$ dengan pengaruh sebesar 93,36%.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi platform pembelajaran digital seperti Wayground (dulu dikenal sebagai *Quizizz*) telah digunakan untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar murid dalam konteks pembelajaran interaktif, termasuk pembelajaran matematika. Fauzi dalam studinya melaporkan bahwa "Pemanfaatan media interaktif *Wayground* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan motivasi belajar murid serta memperkuat umpan balik pembelajaran melalui fitur evaluasi digital dan kuis gamifikasi yang menarik" (Fauzi, 2025, hlm. 48). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *Wayground* secara interaktif tidak hanya memberi pengalaman belajar yang menyenangkan tetapi juga membantu murid memantau kemajuan belajar mereka secara *real-time*, sehingga memperbaiki pemahaman konsep matematika secara aktif (Fauzi, 2025, hlm. 49).

Gillies (2020, hlm. 98) menyatakan bahwa "Murid yang memiliki sikap kolaboratif tinggi cenderung menunjukkan partisipasi aktif dalam diskusi kelompok, mampu menghargai pendapat teman, serta berkontribusi secara konstruktif dalam penyelesaian tugas bersama". Sejalan dengan itu, Hesse, Care, Buder, Sassenberg, dan Griffin (2021, hlm. 30) menegaskan bahwa "Kolaborasi yang efektif ditandai dengan adanya tanggung jawab bersama, komunikasi yang terbuka, serta kemampuan menyelesaikan konflik secara positif". Dalam konteks pembelajaran berbasis masalah, penelitian Wulansari dan Jupri (2024, hlm. 12) menemukan bahwa "Murid dengan sikap kolaboratif yang baik menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah karena mereka mampu berbagi strategi dan membangun pemahaman secara kolektif". Temuan tersebut menunjukkan bahwa penguatan sikap kolaboratif tidak hanya berdampak pada interaksi sosial murid, tetapi juga berkontribusi terhadap perkembangan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang relevan diatas dapat disimpulkan bahwa penerapan model *problem-based learning* dibantu *Wayground* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis serta sikap kolaboratif pada peserta didik. Penelitian tersebut dapat menjadi rujukan untuk penelitian yang sedang dilakukan dengan judul "Penerapan Model *Problem Based Learning – Deep Learning* Berbantuan *Wayground* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Sikap Kolaboratif Murid SMA".

C. Kerangka Pemikiran

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dianggap sebagai pendekatan yang efisien untuk mengasah keterampilan dalam memecahkan masalah karena mengedepankan permasalahan nyata sebagai titik tolak pembelajaran, yang selanjutnya memacu proses analisis, perencanaan strategis, penerapan, dan refleksi semua langkah yang sejalan dengan pendekatan Polya. Berbagai tinjauan meta dan analisis sistematik telah melaporkan dampak positif dari PBL terhadap kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dan berpikir kritis di berbagai tingkatan pendidikan; misalnya, Fitriyah menyajikan sintesis bukti empiris yang mendemonstrasikan efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan pemikiran matematik peserta didik di Indonesia (Fitriyah, 2022, hlm.36–45), dan meta-analisis

lain juga telah menemukan hasil serupa terkait hasil kognitif saat PBL diterapkan dengan baik (Mukhlisoh, 2023, hlm.201–218). Dari sudut pandang teori pembelajaran konstruktivis, PBL menunjang pembentukan pengetahuan melalui kegiatan yang bermakna, memungkinkan peserta didik untuk menerapkan strategi pemecahan masalah di konteks yang berbeda.

Pengintegrasian *Wayground* dalam fase PBL (misalnya sebagai pretest untuk mendeteksi miskonsepsi, kuis formatif setelah diskusi, atau posttest untuk refleksi) memiliki potensi untuk mempercepat siklus umpan balik, sehingga membantu peserta didik lebih cepat mengidentifikasi kelemahan dalam strategi mereka dan melakukan perbaikan. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan platform *Wayground* sebagai media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan keaktifan dan keterlibatan murid melalui fitur kuis digital, diskusi, dan umpan balik *real-time*, sehingga memengaruhi partisipasi dan hasil belajar secara positif (Ahmad, Azis & Rasyad, 2025, hlm. 3–4). Aspek dari sikap kolaboratif sangat terkait dengan pengorganisasian PBL, karena PBL biasanya memerlukan kerja sama antar kelompok peserta didik terlibat, membagi tugas, berdiskusi, dan memberikan umpan balik satu sama lain.

Penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning (PBL)* dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan kolaborasi murid, termasuk kemampuan berkomunikasi secara efektif, menghargai pendapat teman, serta bekerja sama dalam kelompok menuju tujuan pembelajaran bersama (Nita Dwi Indahsari & Habiddin, 2024, hlm. 5). Studi lain juga menemukan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi murid, termasuk kemampuan koordinasi, kompromi, serta saling menghargai kontribusi teman, terutama ketika pembelajaran diarahkan secara sistematis dalam siklus tindakan kelas (Gilang Putra Herdiansyah, 2025, hlm. 72). Selain itu, penelitian dengan pendekatan PBL menunjukkan bahwa model tersebut mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis murid, yang melibatkan keterampilan menyampaikan gagasan, menyusun argumen, dan berdiskusi secara sistematis (Aji Permana Putra, 2023, hlm. 15).

Menyusul korelasi yang dibahas sebelumnya, kerangka konseptual untuk penelitian ini mengindikasikan bahwa intervensi PBL (input pedagogis) yang

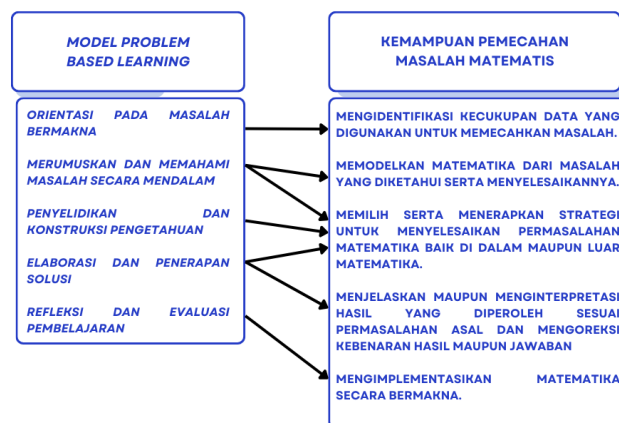
dipadukan dengan *Wayground* (media pembelajaran yang menyenangkan) akan mempengaruhi proses belajar (diskusi kelompok, pencarian informasi, pengujian pemahaman melalui kuis) yang menghasilkan dua hasil utama: (1) peningkatan kemampuan dalam memecahkan masalah melalui latihan strategis, umpan balik instan, dan refleksi; serta (2) peningkatan sikap kolaboratif melalui kerjasama kelompok yang terstruktur dan praktik interaksi sosial yang efektif. Pengaruh ini dapat bersifat langsung (misalnya, PBL → pemecahan masalah) atau diperkuat/dimediasi oleh variabel perantara seperti motivasi, keterlibatan (*engagement*), serta kualitas umpan balik yang disediakan oleh *Wayground*.

Secara fungsional, PBL menyajikan situasi tantangan yang memaksa peserta didik untuk menemukan informasi yang relevan, menyusun strategi, serta menguji solusi secara berulang. Ketika peserta didik berkolaborasi dalam situasi ini, mereka tidak hanya memperoleh teknik penyelesaian namun juga belajar untuk mengekspresikan ide, menerima umpan balik, serta mengadaptasi pendekatan berdasarkan masukan rekan-rekan. Aspek ini sangat vital dalam matematika karena banyak permasalahan memerlukan penggabungan pemecahan masalah dengan strategi yang adaptif.

Wayground, jika digunakan dengan pendekatan pendidikan yang tepat (dan bukan hanya sebagai alat tes), berfungsi sebagai sarana umpan balik dan penguatan. Contohnya, setelah tim menyusun solusi, kuis singkat melalui *Wayground* dapat dengan cepat mengidentifikasi area di mana peserta didik lemah, sehingga diskusi lebih lanjut dapat difokuskan pada kesalahan pemahaman tersebut. Selain itu, elemen permainan dapat meningkatkan dorongan awal bagi peserta didik untuk terlibat aktif, namun efektivitasnya tergantung pada cara guru menghubungkan hasil kuis dengan kegiatan pembelajaran yang lebih mendalam.

Akhir kata, untuk mencapai pengaruh maksimal pada keterampilan pemecahan masalah serta sikap kolaboratif, desain pembelajaran harus terstruktur dengan baik: soal yang relevan dan menantang, pembagian tugas kelompok yang seimbang, instruksi dari fasilitator yang mendukung tanpa mengalihkan proses, serta penerapan *Wayground* sebagai alat formatif untuk meningkatkan refleksi.

Berikut ini merupakan keterkaitan antar indikator kemampuan pemecahan masalah matematis dan model *problem-based learning*:



Gambar 2.2 Hubungan antara model *Problem-based Learning* dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) memiliki kaitan erat dengan kemampuan murid dalam menyelesaikan masalah matematika karena pada dasarnya PBL dirancang untuk melatih individu dalam mengatasi dan menyelesaikan tantangan nyata. Di fase orientasi terhadap masalah yang signifikan, murid diberikan pelatihan untuk mengenali informasi yang penting dan memahami konteks permasalahan secara komprehensif. Proses ini berhubungan langsung dengan indikator keterampilan dalam menyelesaikan masalah, yaitu mengenali kelengkapan data yang diperlukan untuk mengatasi isu tersebut.

Fase merumuskan dan mendalami permasalahan dalam PBL mendorong murid untuk menciptakan representasi matematika dari situasi yang ada. Mereka tidak hanya membaca pertanyaan, tetapi juga menginterpretasikan, memodelkan, dan merancang strategi untuk menyelesaikannya berdasarkan pemahaman konsep yang mereka miliki. Ini sejalan dengan indikator kemampuan dalam pemecahan masalah matematika, yaitu menyusun masalah ke dalam bentuk matematika dan menyelesaikannya dengan pendekatan yang terencana.

Di tahap eksplorasi dan pembangunan pengetahuan, murid aktif sering kali dalam kelompok dalam menjajaki beragam metode penyelesaian. Aktivitas ini melatih mereka untuk memilih dan menerapkan metode yang sesuai agar dapat mengatasi masalah matematika, baik dalam lingkungan akademik maupun dalam situasi sehari-hari. Dengan demikian, PBL mendukung murid dalam mengembangkan pola pikir yang fleksibel serta kemampuan strategis dalam menyelesaikan masalah.

Fase elaborasi dan penerapan solusi dalam PBL mengharuskan murid untuk menjelaskan hasil yang diperoleh serta menghubungkannya kembali dengan permasalahan awal. Proses ini memperkuat kemampuan murid dalam menafsirkan hasil, memeriksa validitas jawaban, dan melakukan verifikasi terhadap solusi yang telah mereka buat. Kegiatan ini sejalan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah yang menggarisbawahi pentingnya refleksi dan evaluasi terhadap hasil yang telah dicapai.

Terakhir, di fase penilaian dan refleksi pembelajaran, peserta didik diajak untuk mengkaji kembali cara berpikir serta metode yang telah diterapkan. Proses refleksi ini memberi kesempatan bagi murid untuk mengenali keunggulan dan kekurangan dari pendekatan mereka dalam menyelesaikan berbagai tantangan. Dengan demikian, model Pembelajaran Berbasis Masalah tidak hanya memperbaiki hasil akhir, tetapi juga memperkuat kemampuan pemecahan masalah matematis dengan cara yang signifikan dan berkelanjutan.



Gambar 2.3 Hubungan antara model *Problem-based Learning* dengan Sikap Kolaboratif

Hubungan antara *Problem-Based Learning* (PBL) dengan sikap kolaboratif terletak pada karakteristik dasar PBL yang menekankan pembelajaran berbasis masalah nyata dan kerja kelompok. Pada tahap orientasi terhadap masalah bermakna, murid dihadapkan pada situasi yang menuntut diskusi dan pertukaran gagasan. Kondisi ini secara langsung mendorong munculnya partisipasi aktif dan keterlibatan setiap anggota kelompok dalam memahami permasalahan.

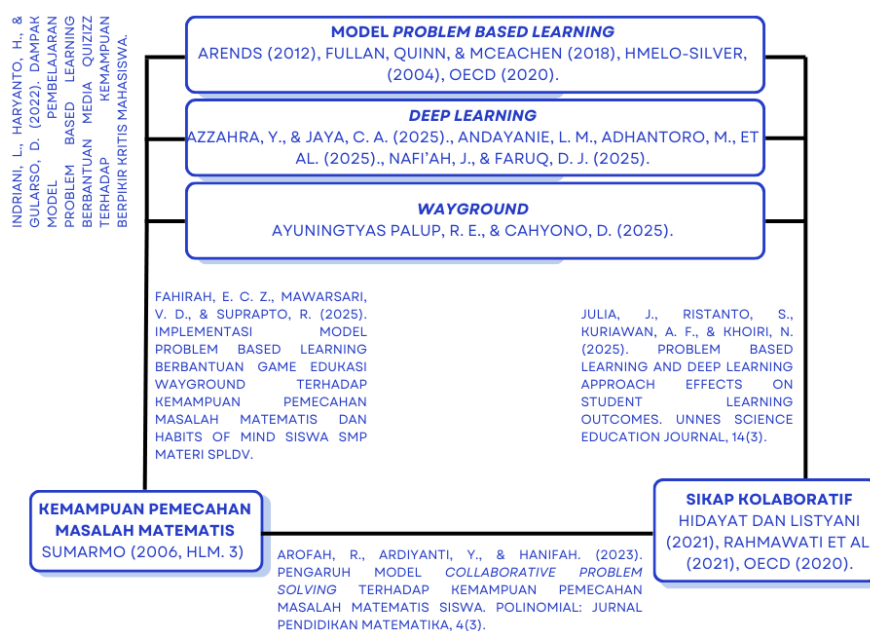
Pada tahap merumuskan dan memahami masalah secara mendalam, murid dituntut untuk berkomunikasi secara efektif dengan anggota kelompoknya. Mereka

saling menyampaikan pendapat, mengklarifikasi informasi, serta menyepakati langkah penyelesaian yang akan ditempuh. Proses ini memperkuat kemampuan berkomunikasi sekaligus membangun sikap saling menghargai pendapat orang lain.

Tahap penyelidikan dan konstruksi pengetahuan dalam PBL sangat erat kaitannya dengan tanggung jawab dalam kelompok. Setiap murid memiliki peran tertentu untuk mencari informasi, menganalisis data, dan menyumbangkan ide solusi. Pembagian tugas ini melatih rasa tanggung jawab bersama serta membentuk kebiasaan saling membantu dan mendukung antaranggota kelompok.

Selanjutnya, pada tahap elaborasi dan penerapan solusi, murid bersama-sama menyusun dan mempresentasikan hasil diskusi. Kegiatan ini mengharuskan mereka bekerja secara kompak, menyatukan pemikiran, serta menghargai kontribusi masing-masing anggota. Dengan demikian, sikap kolaboratif seperti kerja sama, empati, dan toleransi semakin berkembang.

Pada tahap refleksi dan evaluasi pembelajaran, murid diajak menilai proses kerja kelompok yang telah dilakukan. Refleksi ini membantu mereka memahami pentingnya komunikasi, koordinasi, dan kerja sama yang efektif dalam mencapai tujuan bersama. Oleh karena itu, model *Problem-Based Learning* tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif, tetapi juga berperan signifikan dalam menumbuhkan sikap kolaboratif murid secara berkelanjutan.



Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran

D. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

1. Asumsi Penelitian

Berdasarkan sumber yaitu dari buku panduan Penulisan KTI FKIP UNPAS (2024, hlm. 14), asumsi merupakan dasar pemikiran yang dianggap benar oleh peneliti dan menjadi acuan dalam merumuskan hipotesis. Asumsi dalam penelitian dapat bersumber dari teori, bukti-bukti, atau ide-ide yang dikembangkan oleh peneliti sendiri. Asumsi penelitiannya sebagai berikut:

- a. Dalam pembelajaran model *Problem Based Learning* berbantuan *Wayground*, peserta didik terlibat dalam kegiatan mengidentifikasi masalah, mencari informasi, dan menyusun solusi terhadap permasalahan matematis yang diberikan.
- b. Dalam pembelajaran model *Problem Based Learning* berbantuan *Wayground*, peserta didik berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran dan memperoleh pengalaman belajar melalui pemecahan masalah.
- c. Dalam pembelajaran model *Problem Based Learning* berbantuan *Wayground*, peserta didik melakukan kerja sama, diskusi, dan bertukar pendapat dalam menyelesaikan tugas kelompok.
- d. Peserta didik memanfaatkan media digital dalam proses pembelajaran.

2. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan hubungan antara rumusan masalah dan teori yang telah dijelaskan sebelumnya, hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

- a. Penerapan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang memperoleh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Wayground* lebih tinggi daripada peserta didik yang memperoleh model pembelajaran biasa.
- b. Sikap kolaboratif peserta didik yang memperoleh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Wayground* lebih baik daripada peserta didik yang memperoleh model pembelajaran biasa.
- c. Adanya korelasi positif antara kemampuan pemecahan masalah matematis dan sikap kolaboratif siswa.
- d. Adanya efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Wayground* terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis.