BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu dasar yang mendukung perkembangan teknologi modern dan memiliki peran penting dalam berbagai disiplin ilmu. Pembelajaran matematika bertujuan membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerja sama (Nst et al., 2023). Selain itu, matematika berperan dalam kehidupan sehari-hari dan menjadi fondasi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Sukma et al., 2024). Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), tujuan pembelajaran matematika mencakup pengembangan kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, kemampuan mengaitkan berbagai ide dalam menyelesaikan permasalahan, serta kemampuan komunikasi matematis (NCTM, 2000). Selain itu, mempelajari matematika juga memberikan berbagai manfaat bagi siswa, seperti melatih kemampuan berpikir secara sistematis, mendorong keterampilan dalam menyelesaikan masalah, serta membiasakan siswa untuk melakukan analisis dan menemukan solusi terhadap suatu permasalahan (Jp et al., 2025). Selaras dengan tujuan dan manfaat pembelajaran matematika tersebut, kemampuan pemecahan masalah matematis menjadi kemampuan penting yang perlu dimiliki dan ditingkatkan oleh siswa.

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan siswa dalam menyelesaikan atau menemukan jawaban dari suatu permasalahan yang terdapat pada soal cerita maupun tugas-tugas dalam pembelajaran matematika (Kewa Koten et al., 2022). Kemampuan ini berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang menuntut keterampilan analisis serta penalaran tingkat tinggi (Juniarty et al., 2024). Menurut Polya terdapat empat indikator atau tahapan dalam proses pemecahan masalah. Tahapan tersebut dimulai dari memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dengan menerapkan strategi yang telah dirancang untuk memperoleh solusi, serta meninjau kembali hasil penyelesaian (Rahmawati et al., 2022). Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran

matematika karena berperan dalam membangun kemampuan berpikir analitis dan sistematis siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.

Pada kenyataannya, kemampuan tersebut masih belum berkembang secara optimal pada sebagian besar siswa. Berdasarkan data *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia masih tergolong rendah. Rendahnya capaian ini berkaitan erat dengan kemampuan pemecahan masalah matematis, mengingat kerangka PISA menilai literasi matematika melalui kemampuan merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan konsep matematika dalam berbagai situasi nyata. Hanya sekitar 18% siswa Indonesia yang mencapai minimal level 2 dalam literasi matematika, jauh di bawah rata-rata negara OECD yang mencapai 69%. Pada level ini siswa setidaknya mampu mengenali dan merepresentasikan situasi sederhana ke dalam bentuk matematika. Selain itu, hampir tidak ada siswa Indonesia yang mencapai level 5 atau level 6, yaitu kategori siswa dengan kemampuan matematika sangat tinggi (OECD, 2023). Temuan ini mengindikasikan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menghadapi permasalahan matematika yang sifatnya abstrak.

Kesulitan ini juga terlihat pada beberapa materi matematika di sekolah, salah satunya pada materi persamaan garis lurus. Materi ini menuntut siswa untuk memahami konsep, menghubungkan berbagai bentuk representasi, serta menerapkan prosedur penyelesaian secara tepat. Penelitian Nurhalimah et al. (2024) menunjukkan bahwa siswa masih melakukan berbagai jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal persamaan garis lurus, meliputi kesalahan membaca soal, kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi ke model matematika, kesalahan dalam keterampilan proses, serta kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Cahyanti et al. (2021) yang juga menganalisis kesalahan berdasarkan prosedur *Newman*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kesalahan siswa juga yang paling dominan terjadi pada tahap keterampilan proses sebesar 31,37%, sedangkan kesalahan yang paling sedikit terjadi pada tahap membaca, yaitu sebesar 2,61%. Hal ini menunjukkan bahwa

siswa masih mengalami kesulitan terutama dalam menerapkan prosedur dan strategi penyelesaian, meskipun sebagian besar telah mampu membaca soal dengan baik.

Kondisi tersebut sesuai dengan hasil observasi awal yang peneliti lakukan di kelas VIII-2 SMP Negeri 5 Lhokseumawe. Berdasarkan analisis tes kemampuan pemecahan masalah matematis, diperoleh bahwa rata-rata kemampuan siswa hanya mencapai 26,7% dan berada pada kategori rendah. Dari total 22 siswa yang mengikuti tes, sebagian besar siswa yang termasuk dalam kategori rendah sebanyak 14 siswa dan sangat rendah sebanyak 6 siswa. Sementara itu, siswa yang berada pada kategori sedang berjumlah 2 siswa dan tidak ada siswa yang berkategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai kemampuan pemecahan masalah matematis yang diharapkan.

Meskipun sebanyak 61,36% siswa telah mampu memahami permasalahan dengan cukup baik, terjadi penurunan yang sangat signifikan pada tahap berikutnya, yaitu menyusun rencana penyelesaian (16,67%), melaksanakan rencana (27,27%), dan memeriksa kembali jawaban (1,52%). Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa hanya mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, namun belum memiliki kemampuan yang memadai dalam merancang strategi penyelesaian serta melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh. Instrumen tes untuk mengukur kemampuan awal siswa terdiri dari dua soal, yaitu soal pertama yang dikembangkan oleh Purba (2024) dan soal kedua yang dikembangkan oleh Rinawati dan Ratu (2021). Uraian mengenai tes yang digunakan disajikan sebagai berikut.

TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS

1. Ketika membersihkan kamar, kamu menemukan sebuah kotak berbentuk kubus yang tersembunyi di bawah tempat tidur. Kamu ingin mengukur diagonal ruang kubus tersebut. Jika panjang rusuk kubus tersebut adalah 12 cm, hitunglah panjang diagonal bidang dan diagonal ruangnya!

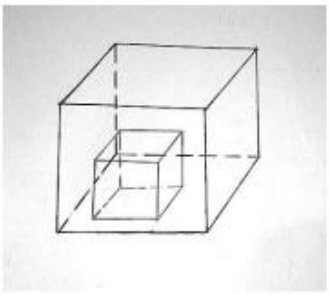
   a. Tuliskan informasi yang kamu peroleh!

   b. Buatlah rencana penyelesaiannya!

   c. Selesaikanlah rencana penyelesaian yang telah kamu susun!

   d. Periksa kembali penyelesian kamu!

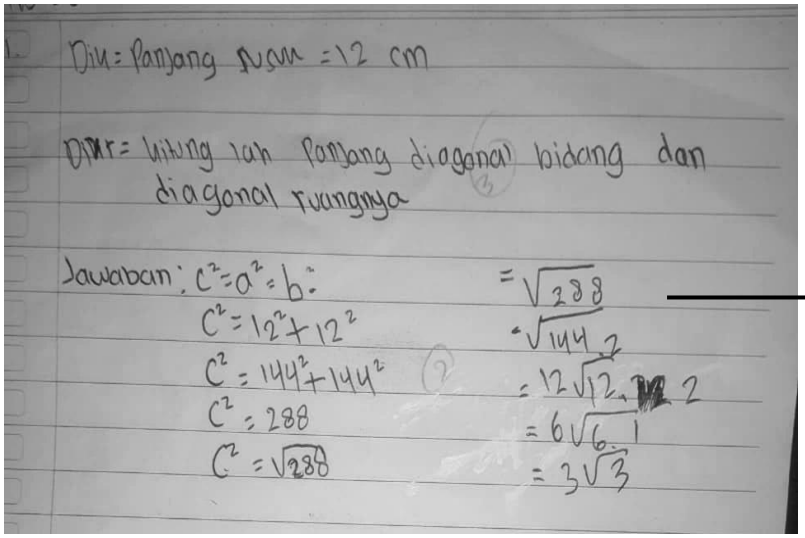
2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Terdapat dua kubus berisi air dengan perbandingan volume 1:4. Jika kubus besar memiliki volume air 1372 cm^3, maka berapa panjang sisi kubus kecil?

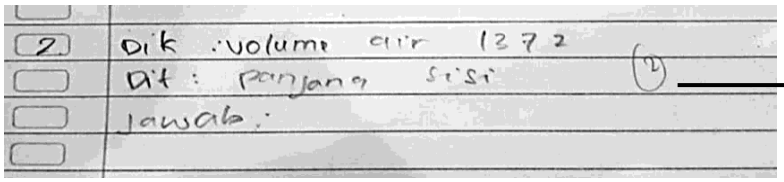
Gambar 1.1 Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Ketidakmampuan siswa dalam mengonstruksi solusi masalah matematika tercermin dari perbandingan pengerjaan soal pertama dan kedua. Jika pada soal pertama siswa masih berupaya melakukan prosedur perhitungan meskipun terdapat kesalahan dalam manipulasi aljabar, kondisi berbeda terlihat pada soal kedua. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan strategi yang tepat sehingga hanya mampu menuliskan informasi yang diketahui dan belum dapat mengembangkan langkah penyelesaian secara sistematis. Keterbatasan ini mengindikasikan bahwa pemahaman konsep siswa masih lemah saat dihadapkan pada bentuk soal yang bervariasi. Adapun detail hasil pengerjaan tersebut dapat dilihat pada gambar-gambar di bawah ini.



Siswa masih berupaya melakukan perhitungan meskipun terdapat kesalahan

Gambar 1.2 Jawaban siswa pada soal nomor 1



Siswa hanya menuliskan informasi yang diketahui

Gambar 1.3 Jawaban siswa pada soal nomor 2

Rendahnya capaian tersebut menunjukkan adanya hambatan belajar yang dialami oleh siswa. Siswa nampak sangat kesulitan dalam menyusun strategi dan menyelesaikan masalah matematika secara sistematis. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa, diketahui bahwa mereka sering mengalami kesulitan dalam mengingat rumus serta kesulitan ketika dihadapkan pada soal dengan bentuk yang berbeda dari contoh yang telah diberikan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya berpusat pada siswa. Dalam praktik pembelajaran, guru cenderung langsung menyampaikan rumus kepada siswa sehingga kegiatan belajar lebih menekankan pada aspek hafalan dibandingkan pemahaman konsep secara mendalam. Akibatnya, siswa kurang terlatih dalam mengembangkan strategi penyelesaian ketika menghadapi berbagai permasalahan matematika. Selain itu, siswa juga menyampaikan bahwa mereka lebih tertarik pada proses pembelajaran yang memberi kesempatan untuk menemukan konsep secara mandiri melalui tahapan yang terstruktur, sehingga dapat membantu mereka memahami konsep dan menyelesaikan permasalahan matematika dengan lebih baik.

Lebih lanjut, hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika menjelaskan bahwa permasalahan tersebut juga dipengaruhi oleh belum optimalnya penguasaan konsep dasar siswa pada jenjang sebelumnya. Kondisi ini diperparah dengan pola pembelajaran yang masih cenderung berfokus pada pemberian rumus sehingga pemahaman konsep siswa belum berkembang secara optimal. Hal ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada materi yang lebih kompleks, sehingga berdampak pada kemampuan mereka dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

Meskipun pembelajaran dengan pendekatan penemuan terbimbing pernah diterapkan, sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep serta merancang langkah penyelesaian secara tepat. Guru juga menyampaikan bahwa diperlukan rancangan pembelajaran yang lebih sederhana, sistematis, dan mampu memperkuat pemahaman konsep siswa sehingga mereka tidak hanya menghafal prosedur, tetapi juga mampu mengembangkan strategi dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, kondisi ini menegaskan pentingnya desain pembelajaran yang lebih terstruktur, berorientasi pada proses berpikir siswa, serta mampu memprediksi lintasan belajar mereka. Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan untuk menjawab kebutuhan tersebut adalah *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT).

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) merupakan rancangan lintasan belajar yang memuat prediksi mengenai kemungkinan proses berpikir siswa serta berbagai situasi yang dapat terjadi selama pembelajaran berlangsung (Ismail et al., 2022). Urgensi lintasan pembelajaran terletak pada fungsinya sebagai panduan yang jelas dan sistematis bagi guru dalam merancang serta mengimplementasikan kurikulum secara efektif (Guntur et al., 2023). Perencanaan pembelajaran yang matang perlu dilakukan oleh guru agar tercipta proses pembelajaran yang berkualitas. Dalam menyusun rencana tersebut, guru harus mempertimbangkan cara menghadirkan situasi didaktik yang menantang, memprediksi kemungkinan respon siswa, serta menyiapkan berbagai bentuk bantuan alternatif. Seluruh aspek ini penting dipersiapkan untuk mengantisipasi kemungkinan hambatan yang dialami siswa dalam proses belajar (Fauziyah & Husniati, 2023). Melalui lintasan

pembelajaran, guru dapat menentukan urutan materi secara bertahap dan terstruktur, sekaligus menetapkan tujuan pembelajaran yang spesifik sehingga siswa memahami capaian yang diharapkan pada setiap tahap pembelajaran (Guntur et al., 2023). Sebagai upaya untuk mendukung efektivitas HLT yang dikembangkan, diperlukan model pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Salah satu model pembelajaran yang dinilai relevan untuk mendukung pengembangan kemampuan pemecahan masalah adalah *Problem Based Learning* (PBL)**.**

PBL merupakan model pembelajaran yang menjadikan permasalahan nyata sebagai konteks utama dalam proses pembelajaran guna mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis siswa (Ardiani et al., 2025). Melalui penerapan PBL, siswa tidak hanya berfokus pada penggunaan rumus secara mekanis, tetapi juga didorong untuk memahami proses terbentuknya suatu konsep serta cara penerapannya dalam berbagai situasi nyata. Pendekatan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan akan lebih bermakna apabila dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman belajar serta interaksi dengan lingkungan (Masithoh et al., 2025). Selain itu, PBL dirancang untuk memperkaya pemahaman konseptual siswa dengan mengaitkan konsep-konsep teoritis dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga proses pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna (A. N. B. I. Zulkarnain et al., 2025).

Berdasarkan uraian di atas, HLT dan PBL merupakan dua pendekatan yang saling melengkapi dalam konteks pembelajaran matematika. HLT berfungsi sebagai panduan perencanaan pembelajaran yang terstruktur, mencakup penetapan tujuan, perancangan aktivitas, serta antisipasi terhadap berbagai kemungkinan respon siswa. Sementara itu, PBL menghadirkan situasi nyata sebagai titik tolak pembelajaran yang mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses berpikir dan penyelesaian masalah. Ketika kedua pendekatan ini dipadukan, proses pembelajaran tidak hanya menjadi lebih terarah, tetapi juga lebih bermakna bagi siswa, karena mereka didorong untuk tidak sekadar memahami konsep secara prosedural, melainkan juga mampu merancang strategi, menjalankan solusi, serta melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh. Oleh karena demikian,

kombinasi HLT berbasis PBL dipandang sebagai salah satu alternatif yang menjanjikan dalam upaya mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara lebih optimal.

Sejumlah penelitian terdahulu juga membuktikan bahwa HLT berbasis PBL memiliki tingkat validitas yang tinggi dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep serta kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian Faza et al. (2025) menunjukkan bahwa HLT berbasis PBL memperoleh kategori sangat valid dengan skor rata-rata 89,71%. Selanjutnya, penelitian Masithoh et al. (2025) juga menyimpulkan bahwa penerapan model PBL memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman siswa pada konsep luas permukaan tabung. Sejalan dengan itu, Hewen & Towe (2025) menyatakan bahwa pengembangan lintasan belajar pada materi bangun ruang dengan pendekatan PBL secara teoretis dapat membantu siswa dalam memahami dan menemukan konsep luas permukaan serta volume limas persegi secara lebih sistematis. Kemudian, penelitian Ningsih et al. (2025) mengungkapkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diterapkan model PBL lebih tinggi dibandingkan sebelum penerapan model tersebut. Nilai rata-rata *posttest* tercatat sebesar 87,60, sedangkan rata-rata *pretest* sebesar 69,25. Dengan demikian, integrasi PBL dalam pengembangan HLT merupakan langkah yang relevan untuk mengembangkan desain pembelajaran yang bermakna serta mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Meskipun beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengembangan HLT berbasis PBL memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, kajian yang secara khusus mengintegrasikan HLT dengan model PBL pada materi persamaan garis lurus masih terbatas, khususnya submateri Gradien Garis Lurus . Oleh karena itu, pengembangan desain pembelajaran yang memadukan HLT dengan PBL pada materi tersebut menjadi penting dilakukan sebagai upaya mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berdasarkan urgensi yang telah dipaparkan, penelitian ini dilaksanakan dengan judul "Pengembangan *Hypothetical*

Learning Trajectory (HLT) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa."

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka teridentifikasi beberapa permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih tergolong rendah.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam menyusun strategi dan menyelesaikan masalah matematika secara sistematis.
3. Pembelajaran masih cenderung berfokus pada pemberian rumus sehingga pemahaman konsep siswa belum berkembang secara optimal.
4. Belum adanya desain pembelajaran yang terstruktur untuk membantu siswa memahami konsep dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak melebar dari tujuan yang telah dirumuskan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada pengembangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang diintegrasikan dengan model *Problem Based Learning* (PBL).
2. Materi yang menjadi objek kajian dibatasi pada Materi Persamaan Garis Lurus (PGL) dengan submateri Gradien Garis Lurus untuk siswa kelas VIII SMP.
3. Aspek kemampuan yang dianalisis terbatas pada kemampuan pemecahan masalah matematis, meliputi memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, serta memeriksa kembali hasil jawaban.
4. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 5 Lhokseumawe dengan subjek penelitian siswa kelas VIII.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang serta batasan penelitian yang telah ditetapkan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat validitas HLT berbasis PBL pada submateri Gradien Garis Lurus untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?

2. Bagaimana tingkat praktikalitas HLT berbasis PBL pada submateri Gradien Garis Lurus untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?
3. Bagaimana tingkat efektivitas HLT berbasis PBL pada submateri Gradien Garis Lurus untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?

1.5 Tujuan Pengembangan

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui tingkat validitas HLT berbasis PBL pada submateri Gradien Garis Lurus untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
2. Mengetahui tingkat praktikalitas HLT berbasis PBL pada submateri Gradien Garis Lurus untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
3. Mengetahui tingkat efektivitas HLT berbasis PBL pada submateri Gradien Garis Lurus untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

1.6 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa desain pembelajaran HLT berbasis PBL yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi Persamaan Garis Lurus (PGL), khususnya submateri Gradien Garis Lurus di kelas VIII SMP. Adapun karakteristik produk yang dikembangkan dijelaskan sebagai berikut.

1. Produk utama yang dihasilkan adalah HLT berbasis PBL yang dirancang sebagai lintasan belajar hipotetis siswa dalam memahami konsep gradien garis lurus. Sebagai pendukung pelaksanaan HLT di kelas, dikembangkan pula perangkat pembelajaran berupa modul ajar dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
2. HLT yang disusun mencakup tujuan pembelajaran, rangkaian aktivitas pembelajaran sesuai sintaks PBL, prediksi strategi dan respon yang mungkin ditunjukkan siswa selama pembelajaran, kemungkinan kesalahan yang muncul,

serta tindakan antisipatif guru untuk mengatasi berbagai kondisi yang terjadi dalam proses belajar.

3. Modul ajar dikembangkan dengan mengacu pada HLT yang telah dirancang. Modul ini memuat identitas pembelajaran, tujuan pembelajaran, langkah-langkah kegiatan berbasis PBL, media dan sumber belajar yang digunakan, serta teknik asesmen yang mendukung pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
4. LKPD dikembangkan sebagai perangkat yang memfasilitasi pelaksanaan aktivitas belajar dalam HLT. LKPD berisi permasalahan kontekstual, petunjuk kegiatan, pertanyaan pemantik, dan tugas-tugas yang membimbing siswa melalui tahapan pemecahan masalah matematis, meliputi memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh.
5. HLT bersama modul ajar dan LKPD dirancang secara terintegrasi untuk memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran matematika serta mampu mendukung peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

1.7 Manfaat Pengembangan

Pengembangan perangkat pembelajaran ini diharapkan memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

a. Bagi sekolah

   Mendukung upaya peningkatan mutu pembelajaran matematika melalui penggunaan perangkat yang telah dirancang memenuhi aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

b. Bagi siswa

   Membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi Persamaan Garis Lurus (PGL), khususnya pada submateri Gradien Garis Lurus serta mendorong siswa berpikir kritis, sistematis, dan lebih mandiri melalui pembelajaran berbasis masalah.

c. Bagi guru

Menyediakan alternatif rancangan pembelajaran berupa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dapat dijadikan pedoman dalam melaksanakan pembelajaran yang lebih terarah dan berpusat pada proses berpikir siswa.

d. Bagi peneliti selanjutnya

Menjadi bahan rujukan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran serupa pada materi maupun jenjang pendidikan yang berbeda.

1.8 Asumsi Pengembangan

Pengembangan perangkat pembelajaran ini berlandaskan beberapa asumsi berikut:

1. Siswa kelas VIII SMP telah menguasai materi prasyarat yang diperlukan untuk mempelajari submateri Gradien Garis Lurus .
2. Penerapan HLT yang dipadukan dengan model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara bertahap dan terstruktur.
3. Penyajian masalah kontekstual dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan dan keterlibatan siswa sekaligus mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis.
4. Guru dapat melaksanakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan desain dan langkah-langkah yang telah dirancang.
5. Perangkat pembelajaran yang memenuhi aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan diyakini mampu memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.