

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Hypothetical Learning Trajectory (HLT)

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) dapat dipahami sebagai suatu kerangka konseptual yang berperan strategis dalam menjembatani proses *didactical transposition* atau transposisi didaktis, yakni proses pemindahan pengetahuan dari pengetahuan ilmiah menjadi pengetahuan yang diperoleh murid selama pembelajaran di kelas (Chevallard & Bosch, 2020). Dalam perspektif ini, HLT berfungsi sebagai alat didaktis yang membantu guru dalam merancang perangkat pembelajaran, seperti modul ajar, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), bahan ajar, serta instrumen asesmen, untuk merumuskan bagaimana suatu konsep matematika yang bersifat formal dan abstrak dapat disusun ulang secara bertahap, kontekstual, dan bermakna sesuai dengan struktur kognitif peserta didik. Proses ini sejalan dengan pandangan konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan melalui interaksi dengan situasi didaktis, bukan sebagai penerima pasif dari pengetahuan yang ditransmisikan secara langsung (Chevallard & Bosch, 2020; Simon, 1995).

Simon (1995) mendefinisikan bahwa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) merupakan suatu kerangka konseptual dalam pendidikan matematika yang digunakan untuk merancang dan memprediksi perkembangan pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep matematika secara bertahap dan berkelanjutan. HLT berawal dari pandangan konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan melalui interaksi dengan masalah dan konteks pembelajaran. Dalam kerangka ini, proses belajar tidak dipandang sebagai transfer pengetahuan secara langsung dari guru kepada peserta didik, melainkan sebagai proses konstruksi makna yang berkembang seiring dengan pengalaman belajar yang dialami peserta didik. Oleh karena itu, dalam penyusunan perangkat pembelajaran, HLT menjadi landasan utama dalam menentukan tujuan pembelajaran, urutan aktivitas belajar, pemilihan konteks masalah, serta strategi evaluasi yang sesuai dengan tahapan perkembangan berpikir peserta didik.

Selanjutnya, Tzur (2004) mengembangkan kerangka HLT dengan menekankan pentingnya tiga komponen utama, yaitu tujuan pembelajaran yang spesifik, proses belajar peserta didik yang diantisipasi, serta rasional desain (*design rationale*) yang menjelaskan alasan pemilihan aktivitas pembelajaran tertentu. Menurut Tzur, HLT harus dirancang dengan mempertimbangkan kemungkinan munculnya berbagai hambatan belajar. Dalam implementasinya pada perangkat pembelajaran, fleksibilitas ini tercermin pada penyusunan LKPD, skenario pembelajaran, serta asesmen formatif yang memungkinkan guru melakukan penyesuaian terhadap respons nyata peserta didik di kelas.

Pandangan (Clements & Sarama, 2004) semakin menegaskan keterkaitan antara HLT dan *didactical transposition* dengan menempatkan lintasan belajar sebagai fondasi dalam pengembangan kurikulum, pembelajaran, dan asesmen matematika. Mereka menekankan bahwa penyusunan lintasan belajar harus didasarkan pada hasil penelitian empiris mengenai perkembangan kognitif peserta didik. Dalam kerangka ini, proses transposisi didaktis diwujudkan melalui pergerakan pembelajaran dari pemahaman informal dan kontekstual menuju pemahaman formal dan simbolik. Dengan demikian, HLT berfungsi sebagai mekanisme didaktis yang memastikan bahwa transformasi pengetahuan matematika tidak menghilangkan makna konseptualnya, melainkan justru mendukung peserta didik dalam membangun pemahaman yang mendalam dan berkelanjutan terhadap konsep matematika yang dipelajari. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dirancang berbasis HLT tidak hanya berorientasi pada penyampaian materi, tetapi juga pada pembentukan jalur belajar yang sistematis dan bermakna.

Dalam konteks materi persamaan garis lurus, HLT berperan sebagai alat untuk memetakan perkembangan pemahaman peserta didik secara bertahap, mulai dari mengenali hubungan antara dua besaran yang berubah, memahami representasi titik-titik pada bidang koordinat, menginterpretasikan gradien sebagai tingkat perubahan, hingga menuliskan dan menafsirkan persamaan garis lurus dalam berbagai bentuk representasi. Dengan mengintegrasikan pandangan Simon, Tzur, serta Clements dan Sarama, rancangan HLT pada materi persamaan garis lurus diharapkan mampu menjadi dasar dalam penyusunan perangkat pembelajaran yang sistematis, seperti modul ajar, LKPD, media pembelajaran, dan instrumen evaluasi, sehingga dapat mengakomodasi proses

berpikir peserta didik secara bertahap, mengantisipasi kesulitan dan miskonsepsi yang mungkin muncul, serta mendukung tercapainya pemahaman konseptual yang bermakna dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) merupakan kerangka konseptual yang berperan penting dalam merancang perangkat pembelajaran matematika melalui proses transposisi didaktis, yaitu mengubah pengetahuan matematis yang abstrak menjadi pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. HLT membantu guru dalam menyusun tujuan pembelajaran, aktivitas belajar, LKPD, bahan ajar, serta asesmen yang selaras dengan perkembangan kognitif peserta didik. Dengan memperhatikan lintasan belajar, antisipasi kesulitan, dan kemungkinan miskonsepsi, HLT memungkinkan pembelajaran berlangsung secara sistematis, fleksibel, dan adaptif. Dalam materi persamaan garis lurus, penerapan HLT mendukung peserta didik untuk membangun pemahaman konseptual secara bertahap dari konteks informal menuju representasi formal, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif, bermakna, dan berkelanjutan.

2.1.2 Learning Obstacle

Learning obstacle atau hambatan belajar merupakan konsep yang merujuk pada berbagai kendala yang dialami peserta didik dalam proses memahami dan membangun konsep matematika secara bermakna. Hambatan belajar tidak hanya dipahami sebagai kesalahan atau ketidakmampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal, tetapi lebih sebagai indikasi adanya ketidaksesuaian antara tuntutan konsep matematika dengan kesiapan kognitif, pengalaman belajar, serta lingkungan pembelajaran yang dialami oleh peserta didik. Dalam pendidikan matematika, analisis *learning obstacle* menjadi penting karena membantu guru dan peneliti memahami mengapa peserta didik mengalami kesulitan tertentu, sehingga pembelajaran dapat dirancang secara lebih responsif dan berorientasi pada perkembangan pemahaman peserta didik (N. S. Utami et al., 2023).

Menurut Brousseau (2002), *learning obstacle* dapat diklasifikasikan ke dalam tiga jenis utama, yaitu *ontogenic obstacles*, *epistemological obstacles*, dan *didactical obstacles*. *Ontogenic obstacles* berkaitan dengan tingkat perkembangan kognitif dan kesiapan mental peserta didik dalam mempelajari suatu konsep, misalnya ketika peserta didik belum memiliki prasyarat pengetahuan yang memadai. *Epistemological obstacles* muncul akibat keterbatasan atau cara berpikir tertentu yang secara historis maupun

kognitif menghambat pemahaman konsep baru, sehingga peserta didik cenderung membangun miskonsepsi. Sementara itu, *didactical obstacles* bersumber dari proses pembelajaran itu sendiri, seperti metode pengajaran, urutan penyajian materi, atau penggunaan representasi yang kurang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Ketiga jenis hambatan ini menunjukkan bahwa kesulitan belajar matematika tidak semata-mata berasal dari peserta didik, melainkan juga dari desain dan konteks pembelajaran.

Selanjutnya, Radford (2008) memandang *learning obstacle* sebagai bagian dari proses semiotik dan kognitif peserta didik dalam membangun makna matematika. Menurutnya, hambatan belajar terjadi ketika peserta didik belum mampu menghubungkan representasi simbolik, visual, dan kontekstual secara koheren. Dalam konteks ini, *learning obstacle* mencerminkan keterbatasan peserta didik dalam mengoordinasikan berbagai bentuk representasi matematis, sehingga pemahaman konsep menjadi terfragmentasi. Pandangan ini menekankan bahwa hambatan belajar bersifat konseptual dan berkaitan erat dengan bagaimana makna matematika dikonstruksi melalui interaksi sosial dan aktivitas pembelajaran.

Sementara itu, Suryadi, (2019) menekankan bahwa *learning obstacle* merupakan hasil dari interaksi antara pengetahuan awal peserta didik, situasi didaktis, dan respon peserta didik terhadap pembelajaran. Dalam kerangka *didactical design research*, *learning obstacle* dipandang sebagai informasi penting yang harus dianalisis sebelum merancang pembelajaran. Analisis hambatan belajar digunakan untuk memprediksi kemungkinan kesulitan yang akan dialami peserta didik, sehingga guru dapat merancang aktivitas pembelajaran yang mampu mengantisipasi dan meminimalkan hambatan tersebut. Dengan demikian, *learning obstacle* tidak dipandang sebagai kegagalan belajar, melainkan sebagai dasar refleksi dan perbaikan desain pembelajaran.

Dalam konteks materi persamaan garis lurus, *learning obstacle* sering muncul dalam bentuk kesulitan memahami makna gradien, hubungan antara persamaan aljabar dan representasi grafik, serta interpretasi konstanta dalam persamaan garis lurus. Hambatan ini dapat bersifat ontogenik ketika peserta didik belum memahami konsep perbandingan atau koordinat, epistemologis ketika peserta didik menganggap gradien hanya sebagai hasil perhitungan tanpa makna, dan didaktis ketika pembelajaran terlalu menekankan prosedur aljabar tanpa konteks. Oleh karena itu, analisis *learning obstacle* menjadi landasan penting dalam perancangan *Hypothetical Learning Trajectory* agar

lintasan pembelajaran dapat disusun secara bertahap, kontekstual, dan selaras dengan cara berpikir peserta didik.

Berdasarkan beberapa pendapat dari para ahli melalui analisis sintesis, dapat disimpulkan bahwa *learning obstacle* merupakan hambatan konseptual dan didaktis yang dialami peserta didik dalam proses membangun pemahaman matematika secara bermakna. Hambatan belajar tidak semata-mata disebabkan oleh keterbatasan kemampuan peserta didik, tetapi juga dipengaruhi oleh kesiapan kognitif, pengetahuan awal, serta desain dan situasi pembelajaran yang dihadapi peserta didik. Pandangan para ahli menunjukkan bahwa *learning obstacle* dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai jenis, seperti hambatan ontogenik, epistemologis, dan didaktis, yang saling berinteraksi dan memengaruhi perkembangan pemahaman konsep matematika peserta didik. Dalam konteks pembelajaran persamaan garis lurus, *learning obstacle* sering muncul pada pemahaman makna gradien, keterkaitan antara representasi grafik dan aljabar, serta interpretasi hubungan antar variabel. Oleh karena itu, analisis *learning obstacle* menjadi landasan penting dalam perancangan *Hypothetical Learning Trajectory*, karena memungkinkan peneliti dan guru untuk mengantisipasi kesulitan dan miskonsepsi peserta didik serta merancang lintasan pembelajaran yang adaptif, kontekstual, dan berorientasi pada perkembangan pemahaman konseptual peserta didik secara bertahap dan berkelanjutan.

2.1.3 Desain Didaktik Hipotetik (DDH)

Menurut (Suryadi, 2013), desain didaktis hipotesis merupakan rancangan pembelajaran yang disusun berdasarkan hasil identifikasi hambatan belajar (*learning obstacle*) peserta didik serta prediksi terhadap berbagai respons yang mungkin muncul selama proses pembelajaran. Desain tersebut tidak hanya memuat situasi didaktis yang dirancang oleh guru, tetapi juga mencakup antisipasi didaktis dan pedagogis yang dipersiapkan untuk merespons kemungkinan cara berpikir, kesalahan, maupun kesulitan yang dialami peserta didik. Dalam perspektif *Didactical Design Research* (DDR), desain didaktis hipotesis berfungsi sebagai rancangan awal yang memungkinkan guru mengelola hubungan antara materi, peserta didik, dan tindakan pedagogis secara lebih terencana sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik (Suryadi, 2013).

Menurut (Brousseau, 2002), yang dikenal melalui *Theory of Didactical Situations*, suatu pembelajaran matematika harus dirancang dalam bentuk situasi didaktis yang memungkinkan peserta didik membangun pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungan belajar (*milieu*). Dalam konteks ini, guru perlu membuat hipotesis mengenai bagaimana peserta didik akan berinteraksi dengan situasi yang diberikan, strategi apa yang akan digunakan, serta kemungkinan kesalahan yang dapat muncul. Oleh karena itu, rancangan pembelajaran pada dasarnya merupakan suatu hipotesis tentang proses belajar yang akan terjadi. Desain tersebut menjadi sarana untuk menguji dugaan guru mengenai perkembangan pemahaman peserta didik melalui interaksi mereka dengan masalah matematika yang dirancang secara khusus (Brousseau, 2002).

Sementara itu, (Simon, 1995) melalui konsep *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) menjelaskan bahwa rancangan pembelajaran harus didasarkan pada hipotesis mengenai perkembangan pemikiran peserta didik selama proses belajar. Simon menyatakan bahwa suatu lintasan belajar hipotetis terdiri atas tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, aktivitas pembelajaran yang dirancang untuk mencapai tujuan tersebut, serta hipotesis mengenai bagaimana pemahaman peserta didik berkembang ketika terlibat dalam aktivitas yang telah dirancang. Dengan demikian, desain pembelajaran tidak hanya berfokus pada materi yang diajarkan, tetapi juga pada prediksi perkembangan kognitif peserta didik sehingga guru dapat merancang pengalaman belajar yang mendukung terbentuknya pemahaman matematis secara bertahap dan bermakna (Simon, 1995).

Berdasarkan sintesis teori tersebut, desain didaktis hipotesis dalam penelitian ini didefinisikan sebagai rancangan pembelajaran konseptual yang disusun berdasarkan hasil identifikasi *learning obstacle* peserta didik pada materi persamaan garis lurus, yang memuat tujuan pembelajaran, situasi atau aktivitas pembelajaran yang dirancang dalam bentuk lintasan belajar hipotetis, prediksi respons dan proses berpikir peserta didik, serta antisipasi didaktis-pedagogis yang disiapkan guru untuk mengatasi kemungkinan hambatan belajar selama proses pembelajaran berlangsung.

2.1.4 Theory of Didactical Situations (TDS)

Theory of Didactical Situations (TDS) merupakan teori pembelajaran matematika yang dikembangkan oleh Brousseau untuk menjelaskan bagaimana pengetahuan matematika dikonstruksi oleh peserta didik melalui interaksi dengan situasi

pembelajaran yang dirancang. Brousseau (2002) menegaskan bahwa belajar matematika terjadi ketika peserta didik beradaptasi dengan suatu situasi masalah yang mengandung struktur matematika tertentu, terutama melalui situasi a-didaktis, yaitu kondisi di mana peserta didik membangun pengetahuan secara mandiri tanpa intervensi langsung dari guru. Dalam pandangan ini, peran utama guru adalah merancang situasi didaktis yang memungkinkan peserta didik mengembangkan strategi, memformulasikan ide, serta memvalidasi hasil berpikirnya, sehingga pemahaman konseptual dapat terbentuk secara bermakna.

Sejalan dengan Brousseau, menurut Artigue (2014) memandang bahwa TDS sebagai kerangka teoretis yang kuat untuk menganalisis hubungan antara peserta didik, guru, dan pengetahuan matematika dalam suatu sistem didaktis. Artigue menekankan bahwa konsep-konsep kunci dalam TDS, seperti situasi a-didaktis dan kontrak didaktis, memungkinkan peneliti memahami proses konstruksi pengetahuan matematika sekaligus menjelaskan munculnya kesalahan dan hambatan belajar peserta didik. Menurut Artigue, TDS tidak hanya berfungsi sebagai teori pembelajaran, tetapi juga sebagai alat analisis konseptual dalam merancang situasi belajar yang dapat memfasilitasi perkembangan berpikir matematis peserta didik secara bertahap dan terstruktur.

Sedangkan dalam konteks pendidikan di Indonesia, Suryadi (2013) mengadaptasi *Theory of Didactical Situations* sebagai landasan teoretis utama dalam *Didactical Design Research* (DDR). Suryadi menegaskan bahwa TDS memberikan kerangka konseptual untuk menganalisis *learning obstacle* serta merancang situasi didaktis yang mampu mengantisipasi respon peserta didik terhadap suatu konsep matematika. Melalui perspektif ini, perancangan pembelajaran tidak difokuskan pada penerapan metode tertentu, melainkan pada penyusunan lintasan belajar hipotetik yang memuat tujuan pembelajaran, aktivitas belajar, serta prediksi perkembangan berpikir peserta didik berdasarkan analisis konseptual dan hambatan belajar yang mungkin muncul.

Berdasarkan ketiga pandangan tersebut, *Theory of Didactical Situations* memiliki relevansi yang kuat dalam penelitian rancangan *Hypothetical Learning Trajectory* pada materi persamaan garis lurus, khususnya pada tahap perancangan. TDS memberikan landasan teoretis untuk menyusun situasi belajar yang bermakna, memprediksi lintasan berpikir peserta didik, serta mengantisipasi hambatan belajar konseptual yang sering

muncul pada materi persamaan garis lurus, tanpa harus melibatkan tahap implementasi pembelajaran di kelas.

2.1.5 Teori Pendukung

(1) Teori Duval

Teori Representasi Semiotik yang dikembangkan oleh Raymond Duval berangkat dari pandangan bahwa objek matematika bersifat abstrak sehingga tidak dapat diamati secara langsung. Menurut Duval (2006), pemahaman matematika hanya dapat dibangun melalui representasi yang digunakan untuk menggambarkan objek tersebut. Ia menegaskan bahwa tidak ada pemahaman konseptual (*noesis*) tanpa adanya representasi (*semiosis*), sehingga aktivitas matematika selalu melibatkan penggunaan berbagai sistem representasi seperti simbol, grafik, tabel, maupun bahasa verbal. Duval juga menjelaskan bahwa pemahaman matematika tidak hanya menuntut kemampuan melakukan transformasi dalam satu representasi (*treatment*), tetapi juga kemampuan melakukan konversi antar representasi (*conversion*). Kemampuan konversi ini dipandang sebagai aspek yang paling penting karena memungkinkan peserta didik mengenali objek matematika yang sama dalam bentuk representasi yang berbeda (Duval, 2006).

Pandangan Duval tersebut diperkuat oleh Vilma Mesa yang menyatakan bahwa teori representasi semiotik memberikan kerangka konseptual yang kuat untuk menjelaskan bagaimana peserta didik membangun makna matematis melalui berbagai bentuk representasi. Menurut Mesa (2004), kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran matematika sering kali tidak disebabkan oleh lemahnya kemampuan menghitung atau melakukan prosedur matematis, melainkan karena ketidakmampuan mereka dalam menghubungkan berbagai representasi yang menggambarkan konsep yang sama. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang sedemikian rupa sehingga peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengeksplorasi, membandingkan, dan mengoordinasikan berbagai representasi matematika guna membangun pemahaman yang lebih mendalam.

Sejalan dengan pandangan tersebut, Michael O. J. Thomas menegaskan bahwa penggunaan representasi ganda (*multiple representations*) memiliki peran yang sangat penting dalam pengembangan pemahaman konseptual peserta didik. Thomas et al., (2008) menjelaskan bahwa pemahaman matematika yang kuat terbentuk ketika peserta didik mampu menghubungkan representasi simbolik, numerik, grafik, dan verbal secara

terpadu. Kemampuan berpindah antar representasi tidak hanya menunjukkan penguasaan konsep, tetapi juga mencerminkan perkembangan berpikir matematis yang lebih tinggi. Sebaliknya, peserta didik yang hanya menguasai satu bentuk representasi cenderung memiliki pemahaman yang bersifat prosedural dan kurang mampu menerapkan konsep pada situasi yang berbeda.

Berdasarkan pandangan (Duval, 2006; Mesa, 2004; Thomas et al., 2008), dapat disimpulkan bahwa representasi merupakan unsur fundamental dalam pembelajaran matematika. Pemahaman konsep matematika tidak hanya ditentukan oleh kemampuan melakukan prosedur atau manipulasi simbol, tetapi juga oleh kemampuan menghubungkan berbagai bentuk representasi yang menggambarkan objek matematika yang sama. Oleh karena itu, teori representasi semiotik Duval sangat relevan digunakan dalam penelitian mengenai rancangan HLT pada materi persamaan garis lurus, karena konsep tersebut melibatkan berbagai representasi seperti situasi kontekstual, tabel, grafik, dan persamaan aljabar yang harus dikoordinasikan oleh peserta didik untuk membangun pemahaman konseptual secara utuh.

2.1.6 Rancangan

Menurut Priawasana (2025), rancangan pembelajaran adalah proses perencanaan yang sistematis dalam pendidikan yang bertujuan menciptakan pengalaman belajar yang efektif, efisien, dan bermakna bagi peserta didik. Proses ini melibatkan integrasi berbagai teori dan model pembelajaran, analisis kebutuhan peserta didik, pemilihan strategi dan media pembelajaran, serta evaluasi berkelanjutan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal dan selaras dengan karakteristik peserta didik serta konteks pembelajaran. Dengan rancangan yang tepat, guru mampu menghasilkan rancangan pembelajaran yang tidak hanya sekedar tatacara mengajar tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. Rancangan pembelajaran tidak hanya berkaitan dengan penyusunan langkah-langkah kegiatan belajar, tetapi juga harus mempertimbangkan karakteristik peserta didik, tujuan yang ingin dicapai, materi yang dipelajari, serta strategi dan media yang digunakan dalam proses pembelajaran agar pembelajaran berjalan efektif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Panggabean et al., 2021). Dalam konteks penelitian pendidikan matematika, rancangan pembelajaran menjadi fondasi penting karena menentukan bagaimana konsep matematika disajikan dan bagaimana proses berpikir peserta didik difasilitasi secara terstruktur.

Menurut Sanjaya (2016) rancangan pembelajaran adalah proses sistematis yang dimulai dari analisis tujuan, karakteristik peserta didik, materi pembelajaran, hingga penentuan strategi dan evaluasi pembelajaran. Sanjaya menegaskan bahwa rancangan pembelajaran harus disusun secara logis dan berjenjang agar proses belajar berjalan terarah dan tujuan pembelajaran dapat dicapai secara optimal. Dalam konteks matematika SMP, rancangan pembelajaran perlu mempertimbangkan kesiapan berpikir peserta didik serta menyediakan tahapan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik membangun pemahaman konsep secara bertahap sebelum mencapai bentuk formal dan simbolik (Aisyah & Marlina, 2025).

Sedangkan menurut Rusman (2017) memandang rancangan pembelajaran sebagai upaya mengorganisasi pengalaman belajar peserta didik secara sistematis agar terjadi proses belajar yang aktif dan bermakna. Rusman menekankan bahwa rancangan pembelajaran harus berorientasi pada aktivitas belajar peserta didik, bukan semata-mata pada aktivitas mengajar guru. Rancangan pembelajaran yang baik harus mampu memfasilitasi keterlibatan peserta didik dalam mengeksplorasi konsep, berdiskusi, dan merefleksikan hasil belajar. Dalam pembelajaran persamaan garis lurus, pandangan ini menuntut rancangan aktivitas yang mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi hubungan antar variabel melalui berbagai representasi, seperti tabel, grafik, dan konteks nyata.

Sementara itu, Suryadi (2019) menekankan bahwa rancangan pembelajaran merupakan hasil analisis mendalam terhadap kebutuhan belajar peserta didik dan potensi hambatan belajar yang mungkin muncul. Menurut Suryadi, rancangan pembelajaran harus bersifat reflektif dan adaptif, karena dirancang berdasarkan prediksi respon peserta didik serta dapat direvisi sesuai dengan perkembangan pemahaman peserta didik selama proses pembelajaran. Rancangan tidak dipandang sebagai produk final, melainkan sebagai hipotesis pembelajaran yang diuji dan disempurnakan melalui interaksi dengan peserta didik. Pandangan ini sangat sejalan dengan konsep *Hypothetical Learning Trajectory*, di mana rancangan lintasan belajar disusun untuk mengantisipasi perkembangan berpikir peserta didik secara progresif.

Berdasarkan beberapa pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa rancangan pembelajaran dalam konteks pendidikan di Indonesia merupakan proses perencanaan yang sistematis, berorientasi pada peserta didik, dan bersifat reflektif. Rancangan

pembelajaran harus mampu mengintegrasikan tujuan pembelajaran, aktivitas belajar, serta antisipasi terhadap respon dan hambatan peserta didik. Dalam penelitian Rancangan *Hypothetical Learning Trajectory* pada Materi Persamaan Garis Lurus, konsep rancangan ini menjadi landasan penting untuk menyusun lintasan pembelajaran yang kontekstual, berjenjang, dan adaptif, sehingga mampu memfasilitasi perkembangan pemahaman konsep peserta didik SMP secara bermakna dan berkelanjutan.

2.1.7 Persamaan Garis Lurus

Persamaan garis lurus merupakan salah satu materi pokok dalam kurikulum matematika SMP yang menjadi fondasi penting bagi penguasaan konsep aljabar dan fungsi pada jenjang berikutnya. Menurut Council of Teachers of Mathematics (2020), pemahaman terhadap relasi linier merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai peserta didik agar mampu menghubungkan representasi matematis, melakukan generalisasi, serta mengaplikasikan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kurikulum di Indonesia, persamaan garis lurus umumnya diajarkan di kelas VIII, meliputi pemahaman tentang gradien, bentuk persamaan garis, hubungan antara persamaan dengan grafik, serta penerapannya dalam konteks nyata. Adapun capaian pembelajaran (CP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP) dalam materi persamaan garis lurus dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1 CP dan ATP pada Materi Persamaan Garis Lurus

Materi	Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)
Persamaan Garis Lurus	Aljabar	Mengenali, memprediksi dan menggeneralisasi pola dalam bentuk susunan benda dan bilangan; Menyatakan suatu situasi ke dalam bentuk aljabar; menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif)	• Peserta didik dapat menggambar grafik persamaan garis lurus pada bidang Kartesius. • Peserta didik dapat memahami konsep kemiringan (gradien). • Peserta didik dapat menghitung nilai

Materi	Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)	Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)
		untuk menghasilkan bentuk aljabar yang ekuivalen. Murid dapat memahami relasi dan fungsi (domain, kodomain, range) serta menyajikannya dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan grafik; membedakan beberapa fungsi non linear dari fungsi linear secara grafik; menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel; menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi dan persamaan linear; serta menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.	kemiringan (gradien) dari suatu persamaan garis atau dari dua titik yang diketahui. • Peserta didik dapat menentukan persamaan garis lurus jika diketahui kemiringan dan satu titik yang dilalui. • Peserta didik dapat menentukan persamaan garis lurus jika diketahui dua titik yang dilaluinya. • Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan garis lurus.

Berikut merupakan penjelasan singkat mengenai materi persamaan garis lurus khususnya pada sub materi gradien sesuai dengan capaian pembelajaran pada tabel yang diambil dari buku paket Kemendikbud 2022 kelas VIII.

Persamaan Garis Lurus adalah persamaan yang memuat satu variabel atau lebih variabel, di mana masing-masing variabelnya berpangkat satu. Jika persamaan tersebut dituliskan dalam diagram kartesius, akan terbentuk grafik garis lurus dengan kemiringan tertentu. Secara umum persamaan garis lurus memiliki bentuk umum $ax + by + c = 0$, dengan a , b , dan c bilangan real serta a dan b tidak keduanya nol. Sedangkan untuk gradien adalah ukuran kemiringan sebuah garis lurus yang menunjukkan besar perubahan nilai y terhadap perubahan nilai x pada suatu fungsi linear dengan simbol (m) dan bentuk umum $y = mx + c$.

Gradien merupakan konsep fundamental dalam materi persamaan garis lurus yang memiliki peran penting dalam membangun pemahaman peserta didik terhadap hubungan linier antara dua variabel. Dalam konteks pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP), gradien tidak hanya dipahami sebagai suatu rumus matematis, melainkan sebagai representasi tingkat perubahan suatu variabel terhadap variabel lainnya. Dalam Kurikulum Matematika SMP di Indonesia, gradien menjadi konsep kunci yang menghubungkan berbagai representasi matematis, seperti tabel, grafik, dan bentuk aljabar, sehingga penguasaan konsep ini sangat menentukan keberhasilan peserta didik dalam memahami persamaan garis lurus secara utuh.

Gradien didefinisikan sebagai ukuran kemiringan suatu garis lurus yang menunjukkan perbandingan perubahan nilai variabel vertikal terhadap perubahan nilai variabel horizontal. Konsep gradien diperkenalkan melalui berbagai representasi, seperti grafik garis pada bidang kartesius, dengan tujuan agar peserta didik mampu memahami makna perubahan secara visual sebelum masuk ke bentuk simbolik. Namun, dalam praktik pembelajaran di sekolah, gradien sering kali langsung diperkenalkan melalui rumus $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ sehingga peserta didik cenderung memahami gradien secara prosedural tanpa memahami makna konseptualnya.

Dengan demikian, persamaan garis lurus bukan hanya materi yang bersifat prosedural, tetapi juga konsep fundamental yang melibatkan keterampilan berpikir aljabar, geometri, dan pemodelan matematis. Oleh karena itu, dalam penelitian ini rancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) diarahkan untuk membantu peserta didik mengatasi kesulitan konseptual, prosedural, maupun representasional pada persamaan garis lurus melalui lintasan belajar yang kontekstual, sistematis, dan progresif. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman matematis

peserta didik, tetapi juga membekali mereka dengan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- (1) Penelitian yang dilakukan oleh Putri et al., (2024) yang berjudul “Penggunaan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel”.

Penelitian ini mengkaji penggunaan HLT untuk menganalisis lintasan berpikir peserta didik dalam memahami materi persamaan linear satu variabel. HLT digunakan sebagai alat analisis untuk melihat bagaimana peserta didik membangun pemahaman konsep melalui serangkaian aktivitas pembelajaran. Fokus penelitian ini adalah pada respon peserta didik dan proses kognitif yang muncul selama pembelajaran berlangsung.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Putri et al., (2024) dengan penelitian ini adalah jika pada penelitian sebelumnya itu menitikberatkan pada analisis proses berpikir peserta didik berdasarkan HLT yang telah digunakan, sedangkan pada penelitian ini berfokus pada perancangan HLT itu sendiri sebagai produk konseptual. Selain itu, materi yang dikaji pun berbeda dimana pada penelitian sebelumnya berfokus pada materi persamaan linear satu variabel sedangkan peneliti berfokus pada materi persamaan garis lurus.

- (2) Penelitian yang dilakukan oleh Nasution & Yulia (2024) yang berjudul “Practicality of *Hypothetical Learning Trajectory* on Straight-Line Equations Concept”

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain HLT pada materi persamaan garis lurus dengan memanfaatkan konteks yang dekat dengan kehidupan peserta didik sebagai sarana untuk membangun pemahaman konsep gradien dan persamaan garis lurus secara bertahap. Metode penelitian yang digunakan adalah *design research* dengan model Gravemeijer & Cobb, yang meliputi tahapan *preparing for the experiment*, *design experiment*, dan *retrospective analysis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lintasan belajar hipotetik yang dirancang mampu memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep gradien, hubungan antar variabel, serta bentuk persamaan garis lurus melalui

aktivitas kontekstual sebelum beralih ke representasi simbolis matematis. Pembelajaran berbasis HLT tersebut dinilai praktis dan membantu peserta didik mengaitkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata sehingga pemahaman konseptual menjadi lebih mendalam.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Nasution & Yulia (2024) dengan penelitian ini terletak pada fokus dan ruang lingkup penelitian. Penelitian Nasution dan Yulia menitikberatkan pada uji kepraktisan dan implementasi HLT dalam pembelajaran persamaan garis lurus, sedangkan penelitian ini lebih menekankan pada rancangan HLT sebagai lintasan belajar hipotetik pada materi persamaan garis lurus di Sekolah Menengah Pertama dengan pendekatan kualitatif tanpa melakukan uji implementasi di kelas.

(3) Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2022) yang berjudul “Analisis *Learning obstacle* Materi Persamaan Garis Lurus Peserta didik SMP Islam pada Masa Pandemi Covid-19”.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *learning obstacle* yang dialami peserta didik SMP Islam pada materi persamaan garis lurus selama masa pandemi Covid-19. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi hambatan epistemologis, didaktis, dan ontogenis yang muncul akibat keterbatasan interaksi pembelajaran, penggunaan media daring, serta perbedaan kesiapan belajar peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif, dengan teknik pengumpulan data berupa tes diagnostik, wawancara, dan analisis dokumen pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep gradien sebagai perbandingan perubahan, menginterpretasikan hubungan antar variabel, serta mengaitkan representasi grafik dengan bentuk aljabar persamaan garis lurus. *Learning obstacle* tersebut dipengaruhi oleh minimnya pengalaman kontekstual, dominasi pembelajaran prosedural, serta kurangnya eksplorasi makna konsep selama pembelajaran daring pada masa pandemi.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2022) dengan penelitian ini terletak pada tujuan dan fokus kajian. Penelitian ini menitikberatkan pada analisis *learning obstacle* peserta didik sebagai bentuk diagnosis hambatan belajar pada materi persamaan garis lurus, sedangkan penelitian yang akan dilakukan berfokus pada perancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) sebagai solusi konseptual untuk

mengantisipasi dan mengatasi *learning obstacle* tersebut melalui lintasan belajar yang sistematis, kontekstual, dan berlandaskan teori pembelajaran matematika.

(4) Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu et al., (2018) yang berjudul “Pengembangan Desain Didaktis Bahan Ajar Persamaan Garis Lurus”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain didaktis bahan ajar pada materi persamaan garis lurus dengan mempertimbangkan karakteristik materi, hambatan belajar peserta didik, serta respon peserta didik terhadap situasi didaktis yang dirancang. Metode penelitian yang digunakan adalah *Didactical Design Research* (DDR) yang meliputi tahapan analisis situasi didaktis awal, perancangan desain didaktis, implementasi terbatas, dan analisis retrospektif. Dalam pengembangan desain didaktis, bahan ajar dirancang dengan memanfaatkan konteks kontekstual dan representasi visual, seperti grafik dan tabel, untuk membantu peserta didik memahami konsep gradien, hubungan antar variabel, serta bentuk umum persamaan garis lurus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain didaktis yang dikembangkan mampu meminimalkan *learning obstacle* peserta didik dan membantu mereka membangun pemahaman konsep secara bertahap, mulai dari aktivitas konkret dan visual hingga representasi simbolik matematis.

Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Wahyu et al., (2018) dengan penelitian ini terletak pada fokus dan pendekatan penelitian. Penelitian ini menitikberatkan pada pengembangan dan implementasi desain didaktis bahan ajar menggunakan pendekatan *Didactical Design Research* (DDR), sedangkan penelitian yang akan dilakukan berfokus pada perancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) secara konseptual sebagai lintasan belajar hipotetik pada materi persamaan garis lurus, yang disusun berdasarkan kajian literatur dan teori pembelajaran tanpa menekankan pada tahap implementasi di kelas.

2.3 Kerangka Teoretis

Materi persamaan garis lurus merupakan salah satu materi fundamental dalam pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berkaitan dengan pemahaman hubungan linear antara dua variabel, konsep gradien, serta keterkaitan berbagai representasi matematika seperti tabel, grafik, dan persamaan aljabar. Pemahaman terhadap persamaan garis lurus tidak hanya menuntut kemampuan

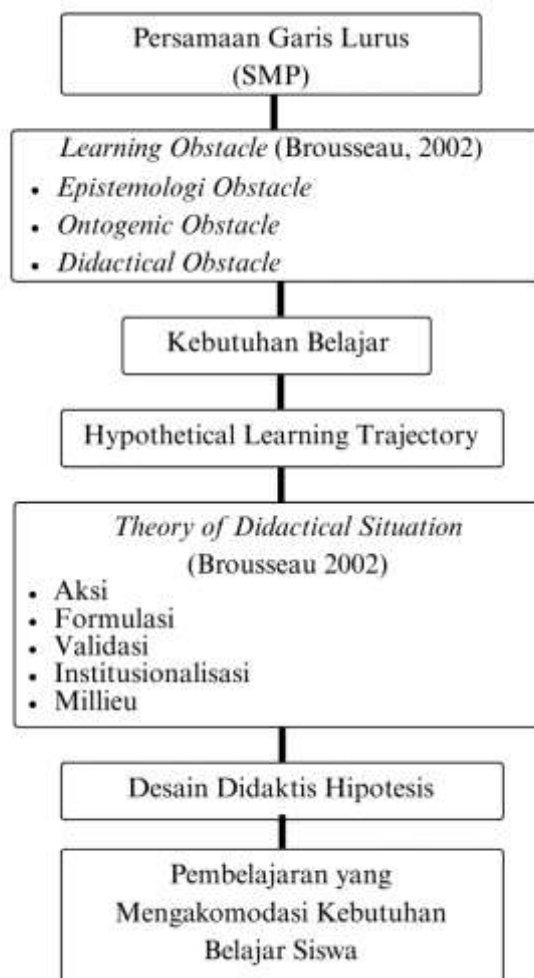
prosedural, tetapi juga pemahaman konseptual mengenai makna kemiringan, konstanta, dan keterkaitan antarrepresentasi tersebut (As'ari et al., 2017). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa peserta didik sering mengalami hambatan dalam memahami konsep ini secara utuh, karena pembelajaran cenderung berorientasi pada penggunaan rumus dan penyelesaian algoritmik semata.

Hambatan belajar peserta didik yang ditemukan pada saat penelitian nanti akan dikategorikan menjadi tiga, yaitu *ontogenic obstacle*, *epistemological obstacle*, dan *didactical obstacle*. Brousseau (2002) menyatakan bahwa *learning obstacle* merupakan hambatan yang muncul dalam proses pembelajaran matematika dan tidak semata-mata disebabkan oleh kemampuan individu peserta didik, tetapi juga oleh sifat pengetahuan matematika dan situasi pembelajaran yang dialami. *Learning obstacle* diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu hambatan epistemologi, hambatan ontogenik, dan hambatan didaktik. Hambatan epistemologik berkaitan dengan keterbatasan peserta didik dalam memahami konsep matematika, misalnya memahami gradien hanya sebagai rumus tanpa memaknai sebagai laju perubahan. Hambatan ontogenik berkaitan dengan tingkat perkembangan kognitif dan kesiapan peserta didik dalam menerima konsep abstrak. Sementara itu, hambatan didaktik muncul akibat pendekatan, metode, atau representasi pembelajaran yang kurang sesuai sehingga menghambat proses konstruksi pengetahuan peserta didik (Brousseau, 2002; Suryadi, 2019).

Hasil analisis terhadap berbagai hambatan belajar tersebut selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan kebutuhan belajar peserta didik. Kebutuhan belajar merupakan kompetensi, pengalaman belajar, serta dukungan konseptual yang perlu disediakan agar peserta didik mampu mengatasi hambatan yang telah diidentifikasi. Dengan demikian, kebutuhan belajar juga menjadi landasan dalam penyusunan rancangan *hypothetical learning trajectory* (HLT). Selanjutnya, HLT yang disusun dikembangkan menjadi desain didaktis hipotesis melalui *theory of didactical situations* (TDS). *Theory of didactical situation* merupakan situasi-situasi yang harus dilalui oleh peserta didik selama pembelajaran (Brousseau, 2002). Dimana, *theory of didactical situation* ini dibagi menjadi empat situasi, yaitu situasi aksi, formulasi, validasi, institusionalisasi, dan milieu (Brousseau, 2002; Suryadi, 2019). Aksi, ketika peserta didik mulai mengeksplorasi permasalahan; formulasi, ketika peserta didik mengkomunikasikan hasil pemikirannya; validasi, ketika peserta didik memberikan

alasan dan menguji kebenaran solusi yang diperoleh; institusionalisasi, ketika guru memformalkan konsep matematika yang telah dikonstruksikan peserta didik. Seluruh proses tersebut berlangsung melalui interaksi peserta didik dengan milieu, yaitu lingkungan belajar yang dirancang agar mampu mendorong munculnya konstruksi pengetahuan (Brousseau, 2002).

Integrasi antara HLT dan TDS ini menghasilkan Desain Didaktis Hipotesis (DDH). Desain ini merupakan rancangan pembelajaran yang disusun berdasarkan prediksi terhadap lintasan belajar peserta didik beserta kemungkinan respons, hambatan belajar, dan antisipasi pedagogis yang perlu dilakukan guru. Pada akhirnya hasil dari penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan pembelajaran yang mengakomodasi kebutuhan belajar siswa yang berdasarkan dari hambatan belajar peserta didik (Suryadi, 2019).



Gambar 2.1 Kerangka Teoritis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian merupakan batasan masalah dalam penelitian kualitatif. Fokus penelitian ini bertujuan untuk membatasi peneliti sehingga dalam pengumpulan data fokus pada bidang yang sudah ditentukan dalam rumusan masalah dan tujuan penelitian serta tidak meluas. Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka masalah pokok yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat rancangan *Hypothetical Learning Trajectory* pada materi persamaan garis lurus berdasarkan *learning obstacle* yang dialami peserta didik.