

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aljabar merupakan salah satu fondasi utama dalam matematika yang menjadikan siswa berpindah dari pemikiran aritmetika menuju pemikiran abstrak melalui pola, relasi, dan representasi simbolik. Perkembangan kemampuan aljabar tidak terjadi secara instan, Penelitian menunjukkan adanya lompatan perkembangan signifikan dalam kemampuan berpikir abstrak sekitar usia 14 tahun (Žakelj *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pembelajaran aljabar di tingkat SMP, khususnya kelas VII, menjadi sangat krusial karena menjadi fase transisi awal yang memegang peranan penting dalam membangun dasar pemahaman aljabar yang kuat (Lee, 2025).

Temuan menunjukkan bahwa pemahaman aljabar siswa SMP masih berada pada tahap mekanistik; dalam kenyataannya banyak siswa masih mengandalkan prosedur mekanistik tanpa memahami makna simbolik, yang menghambat penguasaan aljabar secara konseptual (Jupri & Sispiyati, 2020). Siswa SMP masih memandang variabel sekadar lambang tanpa makna matematis yang mendalam (Lubis *et al.*, 2024). Penelitian lain melaporkan Siswa masih mengalami kesulitan merepresentasikan aljabar dalam konteks nyata, yang mencerminkan kesenjangan literasi matematika dan strategi pemecahan masalah (Qonita *et al.*, 2024). Hal ini diperkuat dengan temuan lain yaitu dalam pembelajaran aljabar siswa mengalami kesulitan memahami makna variabel, menyusun persamaan, atau mengubah representasi verbal menjadi simbolik (Sun, Sun, *et al.*, 2023).

Peneliti melakukan wawancara terkait pengalaman guru dalam mengajar materi aljabar dan mengeksplorasi tantangan yang dihadapi siswa dalam memahami konsep aljabar. Proses wawancara tersebut dilakukan dengan seorang guru yang mengajar mata pelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama Negeri 12 Tasikmalaya.

Tahun Pembelajaran	KKM	Rata-Rata Nilai Ulangan Harian											Persentase $\geq$ KKM
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
2025/2026	77	53,97	60,74	55,30	52,50	61,47	62,20	50,90	61,91	54,56	65,59	66,76	22,46

Gambar 1.1 Nilai Ulangan Harian Materi Aljabar

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 1.1, terlihat bahwa nilai ulangan harian siswa pada materi Aljabar belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan, yaitu 77. Dari data tersebut, hanya 22% siswa yang berhasil mencapai KKM, sedangkan 78% lainnya belum mencapainya.

Hasil wawancara dengan guru matematika kelas VII menunjukkan kondisi nyata siswa, bahwa siswa kesulitan membedakan variabel, konstanta, dan koefisien, sering kali mengartikan variabel sebagai nilai yang tetap, mengalami hambatan dalam menyederhanakan bentuk aljabar dan menyusun ekspresi simbolik dari soal cerita. Kondisi ini menegaskan bahwa pembelajaran yang berlangsung belum memberikan tahapan berpikir yang sistematis dari konkret menuju representasi simbolik (Jupri & Sispiyati, 2020).

Guru mengakui bahwa pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan latihan prosedural, meskipun terkadang diselingi penerapan metode lain. Namun, penerapannya belum konsisten dan belum disertai desain yang menuntun perkembangan berpikir siswa secara bertahap (S. B. Yuliani *et al.*, 2024). Akibatnya, kegiatan belajar lebih berfokus pada penyelesaian soal daripada membangun pemahaman konseptual yang bermakna (Faza *et al.*, 2025).

Temuan dari studi terdahulu dan data lapangan menunjukkan bahwa pemahaman aljabar siswa masih didominasi oleh kesulitan belajar, miskonsepsi, dan kesalahan dalam memaknai konsep aljabar. Fenomena tersebut dapat dipahami sebagai manifestasi awal dari hambatan belajar yang lebih mendasar yang memengaruhi proses konstruksi pengetahuan matematika siswa (Subroto & Suryadi, 2018).

Berdasarkan teori hambatan belajar menurut Brousseau 1986, hambatan belajar dalam pembelajaran matematika diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu: hambatan ontogenik; hambatan yang berkaitan dengan keterbatasan perkembangan kognitif, hambatan didaktik; hambatan yang timbul dari ketidaksesuaian metode pengajaran dengan karakteristik siswa dan hambatan epistemologis; hambatan yang muncul karena sifat abstrak dan kompleksitas materi (Santosa *et al.*, 2024). Berbagai kesulitan belajar,

miskonsepsi, dan kesalahan siswa yang terungkap dalam penelitian ini dipahami sebagai manifestasi empiris dari ketiga jenis hambatan tersebut. Permasalahan yang muncul tidak hanya berkaitan dengan hasil belajar, tetapi juga dengan ketiadaan alur perkembangan berpikir yang sistematis, sehingga diperlukan Desain pembelajaran yang dapat memetakan dan memfasilitasi perkembangan berpikir siswa dari konteks konkret menuju representasi formal (Awiria *et al.*, 2021). Kebutuhan akan Desain pembelajaran yang didasarkan pada identifikasi *learning obstacle* merupakan karakteristik penting dalam penelitian berbasis DDR (Suryadi, 2013).

Identifikasi *Learning obstacle* pada dasarnya belum secara langsung menghasilkan perbaikan pembelajaran. Temuan tersebut perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengungkap kebutuhan belajar siswa sebagai dasar dalam merancang lintasan belajar yang sesuai dengan karakteristik berpikir mereka. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) menjadi relevan karena dalam kerangka *Didactical Design Research* (DDR), HLT disusun berdasarkan hasil identifikasi *learning obstacle* siswa sebagai bagian dari tahap *prospective analysis* untuk memprediksi lintasan perkembangan berpikir siswa menuju pemahaman konsep yang diharapkan (Yuliani *et al.*, 2018).

Pembelajaran Aljabar dengan HLT dirancang berdasarkan hambatan aktual siswa sehingga lintasan belajar yang disusun tidak bersifat umum, tetapi responsif terhadap kebutuhan nyata di kelas (Rezky, 2019). Oleh karena itu, penelitian tidak diarahkan untuk membuktikan penyelesaian *learning obstacle*, melainkan berfokus pada proses mengkonstruksi HLT yang disusun berdasarkan *learning obstacle* aktual dan disintesis dengan kebutuhan belajar siswa dalam kerangka *prospective analysis* dalam kerangka *Didactical Design Research* (DDR).

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) menjadi relevan karena dalam kerangka *Didactical Design Research* (DDR), HLT disusun berdasarkan hasil identifikasi *learning obstacle* siswa sebagai bagian dari tahap *prospective analysis* untuk memprediksi lintasan perkembangan berpikir siswa menuju pemahaman konsep yang diharapkan (Yuliani *et al.*, 2018). Melalui HLT, pembelajaran aljabar dapat dirancang berdasarkan hambatan aktual siswa sehingga lintasan belajar yang disusun tidak bersifat umum, tetapi responsif terhadap kebutuhan nyata di kelas (Rezky, 2019).

HLT tidak hanya berfungsi sebagai gambaran hipotetis mengenai perkembangan berpikir siswa, tetapi juga menjadi dasar dalam desain situasi didaktis yang bertujuan

mengantisipasi berbagai kemungkinan respons dan hambatan belajar siswa selama proses pembelajaran (Suryadi, 2013). HLT berfungsi sebagai panduan bagi guru dalam merancang pengalaman belajar yang selaras dengan beragam proses berpikir siswa (Faza *et al.*, 2025).

Sejumlah studi telah meneliti pengembangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dalam berbagai konteks pembelajaran matematika (Faza *et al.*, 2025) mengembangkan HLT berbasis *Problem-Based Learning* pada materi relasi dan fungsi serta menunjukkan bahwa HLT dapat menjadi dasar dalam penyusunan perangkat pembelajaran yang valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. (Pramesti *et al.*, 2025) menyusun *learning trajectory* pada materi *Teorema Pythagoras* dengan mengorganisasikan aktivitas belajar berdasarkan prediksi perkembangan pemahaman konseptual siswa. Selanjutnya, (Asokawati *et al.*, 2024) mengembangkan HLT pada materi bangun ruang sisi lengkung menggunakan konteks tradisi Mitoni yang diwujudkan dalam desain aktivitas pembelajaran kontekstual untuk mendukung konstruksi pemahaman siswa.

Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa HLT tidak hanya berfungsi sebagai lintasan belajar hipotetis, tetapi juga dapat menjadi dasar dalam merancang pengalaman belajar yang mendukung perkembangan pemahaman siswa secara bertahap. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada pengembangan dan implementasi HLT berdasarkan pendekatan pembelajaran atau konteks tertentu, sedangkan penelitian yang secara khusus mengonstruksi HLT berdasarkan sintesis antara struktur konseptual bentuk aljabar, hambatan belajar aktual siswa, dan analisis kebutuhan belajar masih relatif terbatas (Prihandhika & Azizah, 2025). Selain itu, penelitian mengenai HLT pada materi aljabar umumnya belum secara eksplisit mengaitkan hambatan belajar yang teridentifikasi dengan kebutuhan belajar siswa serta bentuk fasilitasi pembelajaran yang dirancang untuk mengatasinya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih diperlukan penelitian yang mengkonstruksi HLT yang memiliki landasan empiris sebelum dilakukan implementasi pada tahap DDR berikutnya.

Pembatasan penelitian pada tahap *prospective analysis* dalam *Didactical Design Research* (DDR) secara teoritis didasarkan pada karakteristik DDR yang menempatkan tahap tersebut sebagai tahap fundamental dan krusial dalam siklus pengembangan desain

didaktis. *Prospective analysis* mencakup identifikasi learning obstacle, analisis kebutuhan belajar, serta penyusunan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) sebagai desain hipotesis sebelum implementasi pembelajaran di kelas (Wati *et al.*, 2020).

Tahap *prospective analysis* berfungsi sebagai landasan utama dan titik awal yang menentukan kualitas keseluruhan desain didaktis, karena seluruh arah pembelajaran dibangun dari hasil analisis pada tahap ini yang bersifat antisipatif berdasarkan kesenjangan antara struktur konseptual materi dan kondisi aktual siswa (Suryadi, 2013). Dalam kerangka *Didactical Design Research* (DDR), tahap *prospective analysis* menghasilkan desain awal pembelajaran (Prahmana & Kusumah, 2016; Suryadi, 2013). Oleh karena itu, pembatasan penelitian pada tahap ini dilakukan untuk memfokuskan kajian pada proses konstruksi desain pembelajaran berbasis *learning obstacle* tanpa memasuki tahap implementasi dan evaluasi empiris di kelas. Oleh karena itu, *novelty* penelitian ini terletak pada penyusunan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) berdasarkan sintesis hambatan belajar aktual dalam *prospective analysis* DDR.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *Learning Obstacle* Aktual dan menyusun *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada materi aljabar kelas VII SMP yang didasarkan pada hasil identifikasi *learning obstacle* dalam kerangka *prospective analysis* DDR. HLT yang disusun diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi pada tataran konseptual, tetapi menjadi landasan dalam penyusunan rancangan situasi dan aktivitas pembelajaran yang selaras dengan lintasan perkembangan berpikir siswa. Dengan demikian, penelitian memiliki relevansi teoritis sebagai lintasan belajar sekaligus memberikan arah dalam praktik pembelajaran Aljabar.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti akan menyusun *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) berdasarkan hambatan belajar siswa pada materi aljabar dalam kerangka *prospective analysis*. Penelitian ini berjudul “Desain *Hypothetical Learning Trajectory* berbasis Hambatan Belajar pada materi Aljabar di Sekolah Menengah Pertama”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Bagaimana hambatan belajar siswa pada materi Aljabar kelas VII di SMPN 12 Tasikmalaya?
- (2) Bagaimana Desain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada materi Aljabar berdasarkan hambatan belajar siswa kelas VII di SMPN 12 Tasikmalaya?

1.3 Definisi Operasional

- (1) Desain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

Desain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dalam penelitian ini adalah lintasan belajar hipotetis yang disusun berdasarkan hasil identifikasi *learning obstacle* siswa pada materi bentuk aljabar kelas VII SMP melalui analisis konseptual, tes diagnostik, dan wawancara dalam kerangka *Didactical Design Research* (DDR) pada tahap *prospective analysis*. HLT memuat tahapan pembelajaran, tujuan perkembangan pemahaman siswa, serta rancangan aktivitas belajar yang disusun untuk mengakomodasi kebutuhan belajar berdasarkan kesenjangan antara struktur konsep aljabar dan kondisi aktual pemahaman siswa.

- (2) *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) adalah lintasan belajar hipotetik yang menggambarkan dugaan perkembangan pemahaman siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran tertentu melalui serangkaian aktivitas belajar yang dirancang secara sistematis. Dalam penelitian ini, HLT disusun berdasarkan hasil temuan hambatan belajar aktual siswa pada materi bentuk aljabar kelas VII SMP dalam kerangka *prospective analysis* dalam *Didactical Design Research* (DDR).

- (3) Hambatan Belajar (*Learning Obstacle*)

Hambatan Belajar (*Learning Obstacle*) adalah hambatan belajar yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam membangun pemahaman terhadap suatu konsep matematika. *Learning obstacle* dalam penelitian ini mencakup hambatan ontogenik, hambatan didaktik, dan hambatan epistemologis

yang ditemukan pada materi bentuk aljabar kelas VII SMP. *Learning obstacle* diidentifikasi melalui kajian literatur, tes diagnostik, dan wawancara sehingga menghasilkan gambaran mengenai hambatan belajar teoritis dan hambatan belajar aktual siswa

(4) Analisis Kebutuhan Belajar

Analisis kebutuhan belajar adalah proses mengidentifikasi dan merumuskan kebutuhan pembelajaran siswa berdasarkan kesenjangan antara struktur konseptual materi yang seharusnya dipahami dengan kondisi pemahaman aktual siswa yang ditunjukkan melalui *learning obstacle*. Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan belajar dilakukan melalui sintesis antara struktur konsep bentuk aljabar, *learning obstacle* teoritis yang diperoleh dari kajian literatur, dan *learning obstacle* aktual yang ditemukan melalui tes diagnostik dan wawancara. Hasil analisis kebutuhan belajar digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT).

(5) Aljabar

Materi aljabar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materi bentuk aljabar pada kelas VII SMP yang mencakup konsep bentuk aljabar beserta komponen penyusunnya, yaitu unsur-unsur bentuk aljabar, substitusi bentuk aljabar dan aturan penulisan aljabar. Struktur konseptual materi ini digunakan sebagai dasar dalam analisis konseptual materi Bentuk Aljabar.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- (1) Mengidentifikasi hambatan belajar siswa pada materi Aljabar kelas VII di SMPN 12 Tasikmalaya.
- (2) Menyusun Desain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada materi aljabar berdasarkan hambatan belajar siswa kelas VII di SMPN 12 Tasikmalaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoretis maupun praktis.

(1) Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT), khususnya yang disusun berdasarkan identifikasi hambatan belajar (*learning obstacle*) dan analisis kebutuhan belajar siswa pada materi aljabar. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian pembelajaran matematika yang berorientasi pada lintasan belajar siswa serta menjadi referensi dalam desain pembelajaran yang responsif terhadap hambatan belajar siswa

(2) Manfaat Praktis

- (a) Bagi Sekolah, Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan perencanaan pembelajaran matematika yang mempertimbangkan hambatan belajar siswa.
- (b) Bagi guru Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai berbagai hambatan belajar yang dialami siswa pada materi aljabar serta menyediakan desain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang dapat dijadikan referensi dalam merancang pembelajaran.
- (c) Bagi Penelitian ini diharapkan dapat mendukung terciptanya pembelajaran aljabar yang lebih responsif terhadap hambatan belajar siswa. Melalui aktivitas belajar yang dirancang dalam perangkat ajar berbasis HLT, siswa diharapkan memperoleh pengalaman belajar yang lebih terarah sehingga dapat membantu mereka membangun pemahaman konsep aljabar secara bertahap sesuai dengan perkembangan berpikir dan kebutuhan belajarnya.