

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang yang mendasari urgensi kajian *learning obstacle* pada materi persamaan linear satu variabel. Pembahasan dimulai dengan mengidentifikasi berbagai permasalahan yang dihadapi oleh siswa dan guru dalam proses pembelajaran. Identifikasi tersebut kemudian didukung oleh analisis terhadap hasil penelitian terdahulu serta kajian terkait *research gap* yang ada. Melalui eksplorasi ini, dirumuskan landasan teoritis yang kokoh untuk menjelaskan relevansi dan kontribusi penelitian dalam mendukung pengembangan ilmu pendidikan matematika secara luas dan aplikatif.

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

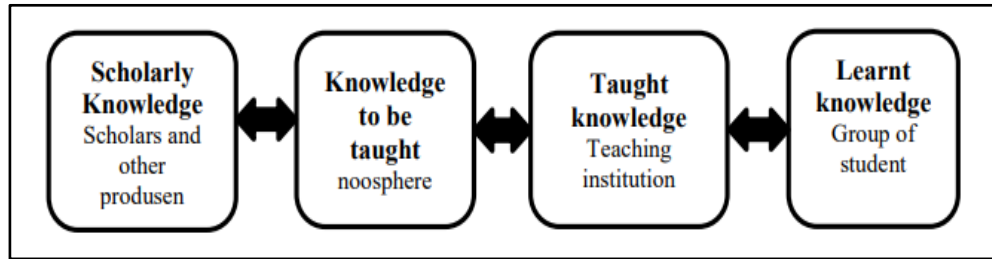
Matematika pada dasarnya merupakan bentuk pengetahuan yang bersifat *a priori*, artinya tidak bergantung pada pengalaman empiris atau observasi dunia fisik (Kant, 2003). Matematika, sebagai ilmu deduktif, berakar pada aksioma-aksioma yang ditetapkan secara *a priori* (Haryono, 2014). Aksioma-aksioma ini menjadi landasan bagi pengembangan teori-teori matematika yang lebih kompleks. Dalam konteks pendidikan, pemahaman bahwa matematika bersifat *a priori* memiliki nilai filosofis karena memberikan dasar tentang sifat dan sumber pengetahuan matematika. Namun, dalam menyampaikan pengetahuan matematika kepada siswa dalam konteks pendidikan formal, sering kali diperlukan suatu pendekatan yang melibatkan pengalaman empiris. Hal ini karena siswa membutuhkan konkretisasi konsep-konsep matematika melalui pengalaman langsung atau aktivitas yang relevan dengan dunia nyata guna memperkuat pemahaman mereka. Sebagai contoh, ketika mempelajari konsep geometri, siswa mungkin perlu menjalankan eksperimen dengan objek geometris atau menerapkan konsep-konsep tersebut dalam situasi sehari-hari untuk memahaminya secara lebih baik.

Pendekatan yang menggabungkan pengalaman empiris dengan konsep-konsep matematika membantu siswa menghubungkan abstraksi matematika dengan dunia nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna bagi siswa.

Oleh karena itu, meskipun matematika pada dasarnya bersifat *a priori*, pendidikan matematika dalam praktiknya sering mengintegrasikan elemen-elemen yang diperoleh melalui pengalaman atau observasi, di mana data empiris menjadi dasar utama untuk memahami suatu konsep atau fenomena. Pengetahuan yang diperoleh berdasarkan pengalaman empiris ini didefinisikan sebagai pengetahuan yang bersifat *a posteriori* (Pritchard, 2013). Konsep adaptasi ini dijelaskan dalam kerangka konsep *Anthropological Theory of the Didactic* (ATD).

ATD merupakan istilah yang diperkenalkan oleh Yves Chevallard untuk merujuk pada kerangka penelitian dalam bidang didaktik matematika, yang mulai dikembangkan sejak tahun 1980 dengan penelitian awal mengenai *didactic transposition* (Chevallard & Johsua, 1985). Kerangka kerja ATD ini muncul sebagai bagian dari proyek "ilmu didaktik" yang diusulkan oleh Guy Brousseau, yang awalnya terinspirasi oleh *Theory of Didactical Situations* (TDS) yang dia kemukakan (Brousseau, 2006). ATD bertujuan untuk mengamati aktivitas matematika manusia melalui model epistemologis pengetahuan matematika dan fokus utamanya adalah pada transformasi ilmu pengetahuan dari satu institusi ke institusi lainnya (Chevallard, 1992).

Jika suatu pengetahuan ingin ditransformasikan dari konteks asalnya ke dalam lingkungan sekolah, diperlukan penelaahan mendalam terhadap pengetahuan tersebut dalam konteks baru agar pengetahuan tersebut dapat ditransformasikan dengan makna yang relevan dan dapat diajarkan secara efektif. Sebagai contoh, ketika pengetahuan matematika dikumpulkan menjadi suatu *body of knowledge* tertentu, penyajian secara sistemik dan terstruktur dilakukan dengan menggunakan bahasa dan simbol yang sesuai untuk khalayak sasaran di institusi yang sama. Namun, ketika pengetahuan atau bagian dari pengetahuan tersebut disebarkan ke institusi yang berbeda, pengalaman belajar dan latar belakang pengetahuan yang dimiliki oleh khalayak sasaran di institusi tersebut menjadi faktor penting dalam menentukan cara pengetahuan tersebut diakomodasi, baik dalam cakupan materi maupun sistem penyajiannya. Dalam Gambar 1.1 diuraikan proses transposisi pengetahuan dari satu institusi ke institusi lainnya.



Gambar 1. 1 Diagram proses transposisi didaktis (Chevallard, 2019b; Suryadi, 2019b, hlm. 7).

Menurut Bosch dan Gascón (2006), *theory of didactic transposition* terdiri dari (1) *scholarly knowledge*, yaitu pengetahuan yang merupakan hasil dari pemikiran para ilmuwan; (2) *knowledge to be taught*, sebagaimana ditentukan dalam kurikulum; (3) *taught knowledge*, yaitu pengetahuan yang diajarkan oleh guru di dalam kelas, dan (4) *learned knowledge*, yaitu pengetahuan yang diperoleh oleh siswa melalui proses pembelajaran. Proses seleksi, adaptasi, pengorganisasian, dan penyajian *knowledge to be taught* dimulai dari *scholarly knowledge* hingga menjadi seluruh materi ajar yang dapat digunakan dalam suatu program pembelajaran tertentu disebut sebagai *external didactic transposition*. Selanjutnya, tahapan berikutnya yang mengarah pada *taught knowledge* dikenal sebagai *internal didactic transposition* (Chevallard, 1991).

Dalam konteks *external didactic transposition* dari *scholarly knowledge* ke *knowledge to be taught*, *scholarly knowledge* tersebut cenderung bersifat *a priori* secara filosofis. Namun, ketika pengetahuan *a priori* ini ditransposisikan menjadi *knowledge to be taught*, dampaknya dapat mempengaruhi proses difusi dan akuisisi pengetahuan sehingga pengetahuan matematika bertransformasi sedemikian sehingga menjadi lebih bersifat sebagai pengetahuan *a posteriori*. Artinya, pengetahuan matematika yang bersifat bebas konteks bisa bermasalah ketika dilakukan kontekstualisasi karena dalam proses ini, pengetahuan tersebut terhubung dengan *noosphere*, yaitu lapisan pemikiran kolektif yang berkembang antara komunitas matematikawan dan dunia pendidikan. Dari perspektif didaktik sebagai *epistemology*, peneliti dapat mengkaji desain pada kurikulum dan bahan ajar untuk mencegah terjadinya hambatan belajar. Dalam hal ini, *knowledge to be taught* dapat direpresentasikan dalam kurikulum. Oleh karena itu, penting untuk melakukan

penelitian awal terkait desain kurikulum untuk memastikan bahwa pengetahuan matematika dapat disampaikan secara efektif dalam proses pembelajaran.

Kurikulum memegang peranan penting sebagai salah satu elemen utama dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan (Moore dkk., 2023). Kurikulum merupakan seperangkat proses pembelajaran yang telah direncanakan dan dipandu oleh institusi pendidikan, baik dalam bentuk kelompok maupun individu, di dalam atau di luar lingkungan sekolah (Festus & Kurumeh, 2015; Kelly, 2009). Menurut UU Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Di Indonesia, kurikulum pendidikan telah mengalami perubahan selama bertahun-tahun (Jannah, 2023; Larasati dkk., 2023; Mukminin dkk., 2019; Nurhalim, 2011; Yasin dkk., 2023). Berkaitan dengan perubahan kurikulum di Indonesia, para guru dituntut untuk menunjukkan kreativitas dalam merancang desain didaktis (A. D. Putri dkk., 2024).

Setelah kemerdekaan Indonesia pada tahun 1945, kurikulum telah mengalami beberapa kali perubahan, yaitu pada tahun 1947, 1952, 1964, 1968, 1975, 1984, 1994, 2004, 2006, 2013 dan 2021 (Alhamuddin dkk., 2020; Febriyenti dkk., 2023; Insani & Akbar, 2019; Mustofa dkk., 2021; Putri & Suhardi, 2023; Winataputra & Al-Rakhman, 2013). Gambar 1.2 menunjukkan transformasi kurikulum di Indonesia sejak tahun 1945 hingga saat ini.



Gambar 1. 2 Perkembangan kurikulum di Indonesia

Dilham Fardian, 2024

LEARNING OBSTACLE SISWA PADA MATERI PERSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Transformasi kurikulum dilakukan untuk mengoptimalkan sistem yang sebelumnya dianggap kurang efektif (Law, 2022; Puspitasari dkk., 2018). Namun, faktanya, reformasi kurikulum pendidikan yang telah mengalami pembaruan ternyata belum memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan kualitas di dunia pendidikan (Al-Daami & Wallace, 2007; Dello-Iacovo, 2009; Gumede & Biyase, 2016; Warlizasusi, 2017). Akibatnya, mutu pendidikan di Indonesia tetap berada pada tingkat yang rendah hingga saat ini (Dirgantoro, 2018; Siahaan dkk., 2023). Selain itu, kebijakan kurikulum yang berubah-ubah atau sering diganti juga dapat mengakibatkan penurunan prestasi belajar siswa (Eisenberger, 1977; Grigg, 2012; Wiliam, 2007). Hal ini disebabkan oleh kesulitan siswa untuk beradaptasi dengan sistem pembelajaran yang baru dalam kurikulum tersebut (Setiawati dkk., 2017; Taş, 2022) dan ketidakmampuan guru untuk mengimplementasikan kebijakan kurikulum sesuai ekspektasi dan harapan pemerintah (Syomwene, 2013; Warman dkk., 2021).

Berdasarkan hasil analisis awal terhadap kurikulum pada tahun 1947, 1952, 1964, dan 1968, terlihat bahwa kurikulum pada awal kemerdekaan tersebut dibentuk dengan maksud mereformasi pendidikan Indonesia dari pengaruh sistem pendidikan berbasis Belanda yang bertujuan untuk menghasilkan manusia yang memiliki karakter (Dewantara, 1977). Selain itu, isi kurikulum pada awal kemerdekaan lebih difokuskan pada pendidikan dan penguatan karakter, kesadaran negara, nasionalisme serta patriotisme (Mawaddah, 2019). Dasar pendidikan dalam kurikulum tahun 1947, 1952, 1964, dan 1968 adalah Pancasila dengan tujuan untuk membentuk karakter masyarakat Indonesia yang menerapkan semangat lima sila (Hasibuan dkk., 2023; Ritonga, 2018). Pada masa awal kemerdekaan, partisipasi masyarakat dan guru dalam proses pengembangan kurikulum masih terbatas karena kurikulum masih bersifat sentralistik dalam sistem pendidikan (Pardini, 2017). Maknanya, sistem pendidikan diatur secara sentral oleh pemerintah pusat, sehingga setiap satuan pendidikan tidak memiliki kemandirian penuh dalam mengatur sistem pendidikannya.

Kurikulum pada era 1975, 1984, dan 1994 menjadi tonggak sejarah sebagai kurikulum pertama di Indonesia yang dikembangkan dengan merujuk pada proses dan prosedur pengembangan berbasis teori. Terlihat bahwa kurikulum di tahun

tersebut masih berfokus pada kuantitas materi yang harus dikuasai oleh setiap siswa, sehingga beban belajar mereka menjadi sangat berat. Meskipun terdapat pembaruan dalam kurikulum tahun 2004 (Kurikulum Berbasis Kompetensi) dengan pengurangan beban belajar siswa, namun kesempatan peran orang tua belum sepenuhnya optimal dalam mendukung proses pembelajaran di setiap tingkat satuan pendidikan dasar dan menengah (Miliyawati, 2016). Oleh karena itu, dampak terhadap peningkatan mutu pendidikan masih belum sepenuhnya terpenuhi.

Dalam KTSP, kurikulum 2013, dan kurikulum Merdeka, guru telah diberikan keleluasaan penuh untuk merencanakan pembelajaran yang sesuai dengan lingkungan dan kondisi sekolah masing-masing (Susetyo, 2016; Waseso, 2018). Pada fase ini, kurikulum lebih menitikberatkan pada implementasi beragam model, metode serta pendekatan dalam proses pembelajaran (Pohan & Dafit, 2021; Wahyu, 2016). Meskipun memberikan keleluasaan bagi guru dalam perencanaan pembelajaran, fleksibilitas dalam proses pembelajaran dapat membuat guru mengalami kesulitan dalam menyusun desain didaktis yang sesuai karena adanya beragam model dan metode pembelajaran, terutama jika sumber daya dan pelatihannya terbatas (Hattarina dkk., 2022; Nurcahyono & Putra, 2022). Dalam hal ini, guru berpotensi mengalami kesulitan dalam menciptakan materi pembelajaran yang optimal sejalan dengan keragaman pendekatan yang diterapkan.

Berdasarkan analisis awal kurikulum sejak awal kemerdekaan hingga implementasi kurikulum Merdeka saat ini, perubahan yang teramati lebih bersifat administratif, sementara aspek substansial dalam pendekatan pendidikan tampaknya belum mendapatkan perhatian yang memadai dari para pemangku kebijakan. Seiring berjalannya waktu, terlihat bahwa fokus kurikulum lebih menitikberatkan pada penerapan model atau pendekatan pembelajaran, sementara aspek didaktis seperti desain bahan ajar dan dampaknya pada siswa belum mendapatkan perhatian seimbang (Klette, 2009; Ligozat dkk., 2015; Niculescu, 2017; Safitri dkk., 2020; Suryadi, 2019b). Oleh karena itu, perlu adanya perhatian yang lebih serius terhadap aspek didaktis, khususnya dalam perancangan bahan ajar (Jantke & Knauf, 2005). Fenomena ini telah diidentifikasi oleh Winslów dkk., (2018), yang menyatakan bahwa penelitian yang ada memiliki dampak yang terbatas terhadap inovasi kurikulum dan pengembangan kebijakan. Dengan

memperdalam pemahaman terhadap aspek didaktis, kita dapat memastikan bahwa kurikulum tidak hanya mencakup perubahan administratif, tetapi juga memperhatikan secara menyeluruh bagaimana bahan ajar dapat dirancang dengan tepat untuk meningkatkan efektivitas proses belajar-mengajar di kelas (Khasanovna, 2021; Tirtoni & Su'udiyah, 2018; Wahyuni dkk., 2022). Perubahan kurikulum yang terjadi di Indonesia memang sangat berdampak pada modifikasi berbagai sumber pembelajaran dan bahan ajar, salah satu diantaranya yaitu buku teks (Janko & Pešková, 2017; Prastowo & Fitriyaningsih, 2020).

Sumber belajar yang tersedia untuk mendukung proses pembelajaran sangat beragam, baik dari segi jenis maupun bentuknya. Peserta didik dapat memanfaatkan berbagai sumber belajar mulai dari buku teks, radio pendidikan, televisi, komputer, *e-mail*, video interaktif, komunikasi satelit, hingga teknologi komputer berbasis multimedia (McIsaac & Gunawardena, 1996). Namun, dari sekian banyak sumber belajar yang tersedia, hanya buku teks yang umumnya dimanfaatkan sebagai sumber utama dalam pembelajaran. Sementara itu, berbagai sumber belajar lainnya cenderung belum dimanfaatkan secara optimal (Percival & Ellington, 1988). Di Indonesia, penggunaan bahan ajar dan buku teks dalam proses pembelajaran masih sangat tinggi jika dibandingkan dengan pemanfaatan sumber belajar lainnya, seperti perpustakaan, laboratorium, studi lapangan, slide, internet, komputer, dan sumber sejenis lainnya (Supriadi, 2017). Sekitar 93% sekolah di Indonesia menggunakan buku teks pembelajaran sebagai sumber utama dalam belajar dan pembelajaran (Weltbank, 2012). Tidak hanya di Indonesia, buku teks juga memiliki peran penting dalam keberhasilan proses pembelajaran di negara lain. Sebagai contoh, di Finlandia, penelitian yang dilakukan oleh Tim *Oates-Assessment Research & Development University of Cambridge* pada tahun 2015 mengungkapkan bahwa 95% guru menggunakan buku teks sebagai sumber belajar utama dibandingkan dengan sumber lainnya, seperti lembar kerja siswa (LKS), objek nyata, maupun komputer (Ulumudin dkk., 2017).

Buku teks merupakan suatu alat yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran dalam kurikulum (Hussain dkk., 2022; Widiaty dkk., 2019). Menurut Permendikbudristek Nomor 25 Tahun 2022, buku teks adalah buku yang dirancang sesuai dengan standar nasional pendidikan dan mengikuti kurikulum yang berlaku

untuk digunakan dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Guru umumnya mengandalkan buku teks sebagai sumber utama dalam proses pembelajaran (Ball & Feiman-Nemser, 1988; Fan dkk., 2013; Fitzgerald, 2009; Sievert dkk., 2019). Buku teks memainkan peran penting dalam persiapan dan perencanaan pembelajaran bagi guru (Li dkk., 2009; Viholainen dkk., 2015). Hal ini karena buku teks menyediakan kerangka kerja yang terstruktur dan referensi yang komprehensif (Pauji dkk., 2023). Meskipun buku teks disusun oleh tim ahli, belum tentu buku tersebut selalu memiliki kualitas yang terjamin dan akurat, baik dari segi kontennya maupun strukturnya (Sihotang dkk., 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian Hendriyanto dkk., (2023) yang menunjukkan bahwa dalam buku teks matematika kurikulum 2013, pembentukan pengetahuan hanya terjadi melalui pengembangan pengetahuan perseptual dan memorial. Selain itu, kurangnya justifikasi untuk kesimpulan yang diinginkan oleh desain tugas menunjukkan kurangnya penjelasan atau pembuktian yang memadai dalam pengembangan introspektif dan *a priori*.

Buku teks yang tidak dirancang dengan baik berpotensi menimbulkan hambatan belajar dan kesalahan pemaknaan konsep oleh siswa (Indriani, 2017; Kajander & Lovric, 2009). Oleh karena itu, perancangan buku teks perlu mencakup alternatif pembelajaran sebagai langkah antisipatif terhadap kemungkinan terjadinya masalah dalam proses pembelajaran untuk memfasilitasi lintasan belajar (*learning trajectory*) siswa (Rohimah, 2017). Buku teks dapat membantu guru untuk menyajikan serangkaian ide yang terstruktur (Palló, 2006), mengelola proses pembelajaran, serta mendukung perkembangan berpikir dan pemahaman siswa terhadap materi (Fan, 2013). Tidak hanya itu, penggunaan buku teks juga memiliki potensi untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran (Jones dkk., 2019; Robinson dkk., 2014; Törnroos, 2005). Dengan demikian, perlu adanya perhatian lebih lanjut terhadap desain dan isi buku teks guna memastikan bahwa desain didaktis tidak hanya memberikan informasi yang akurat tetapi juga mendukung pemahaman konsep yang mendalam terhadap siswa (Ivanova & Osmolovskaya, 2016).

Ketika seorang guru memindahkan konsep matematika dari tingkat ilmiah ke lingkungan kelas sebagai bagian dari proses pembelajaran, ini melibatkan transposisi didaktik internal (*internal didactic transposition*) (Suryadi, 2019a).



Dalam konteks difusi pengetahuan melalui pembelajaran, langkah awalnya adalah menyusun desain materi melalui Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Saat merancang RPP, guru berupaya mentransformasi konsep matematika sehingga dapat diintegrasikan ke dalam desain didaktis yang sesuai untuk disampaikan kepada siswa. Hal ini memerlukan penataan ulang konsep matematika agar sesuai dengan kebutuhan pengajaran di kelas sehingga mudah dipahami oleh siswa. Namun pada kenyataannya, dalam proses transposisi didaktik internal, pendidik tidak dapat menyerap dengan baik pengetahuan yang ada dari *knowledge to be taught* sehingga menyebabkan pengetahuan yang didifusikan ke *learned knowledge* menjadi tidak epistemik.

Berdasarkan hasil observasi awal terhadap 20 orang guru serta calon guru di Indonesia, terungkap bahwa 70% responden mengalami kesalahan penafsiran mengenai konsep variabel pada (a), hanya 30% responden yang memahami bahwa variabel dalam soal tersebut adalah “harga buah”. Lebih lanjut, 45% responden mengalami kesalahan penafsiran variabel pada (b), sementara 55% responden memahami bahwa variabel dalam soal tersebut adalah “umur individu”. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat kesalahan konsep yang dialami oleh guru serta calon guru dalam memahami bahan ajar yang cenderung bersifat konseptual. Gambar 1.3 Menunjukkan kesalahan guru dalam penafsiran variabel.

<p>1. Dik: <math>a_1 = 2 \text{ kg}</math> <math>b_1 = 3</math> <math>c_1 = 1</math> <math>d_1 = 117.000</math> <math>x = \text{Apel}</math>  <math>a_2 = 1</math> <math>b_2 = 2</math> <math>c_2 = 4</math> <math>d_2 = 108.000</math> <math>y = \text{jeruk}</math>  <math>a_3 = 3</math> <math>b_3 = 1</math> <math>c_3 = 5</math> <math>d_3 = 165.000</math> <math>z = \text{Mangga}</math></p> <p>Dit: a. Model...?  b. Harga per kg tiap buah</p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Bersamaan/ya, terben</p> <p>a. Model Matematika</p> $a_1x + b_1y + c_1z = d_1$ $a_2x + b_2y + c_2z = d_2$ $a_3x + b_3y + c_3z = d_3$	<p>Dit: Misalkan  Mangga = <math>x</math>  Jeruk = <math>y</math>  Apel = <math>z</math></p> <p>Dit: <math>x + z = ?</math></p> <p>Peny:</p> <p>Substitusi pers (i) dan (ii) ke pers (iii)</p> $x + y + z = 50$ $(y+4) + y + (y-3) = 50$ $3y + 1 = 50$ $3y = 49$ $y = 19$
(a)	(b)

Gambar 1. 3 Kesalahan guru dalam memaknai variabel

Ketidaktepatan guru dalam memahami materi dalam bahan ajar dapat menjadi awal dari serangkaian efek domino yang pada akhirnya akan berdampak

pada siswa. Gambar 1.4 menunjukkan kesalahan siswa dalam memaknai materi persamaan linear satu variabel.

1.)

$$\textcircled{1} 3x - 2 = 10$$

$$3x - 2 = 10$$
~~$$3x - 2 + 2 = 10 + 2$$~~
~~$$3x = 12$$~~
~~$$x = 12 - 3 = 9$$~~

$$3x - 2 + 2 = 10 + 2$$

$$3x = 12$$

$$x = 12 - 3 = 9$$

(a)

1	$3x - 2 = 10$
	$3x - 2 + 2 = 10 + 2$
	$3x = 12$
	$\frac{3x}{3} = \frac{12}{3}$
	$x = 4$

(b)

Gambar 1. 4 Kesalahan siswa dalam pembelajaran aljabar

Berdasarkan hasil observasi lanjutan terhadap 46 siswa sekolah menengah pertama yang tersebar di empat provinsi di Indonesia terkait materi aljabar, 80,43% siswa masih memiliki pengetahuan matematika yang terbatas mulai dari konsep dasar operasi matematika, operasi aritmetika, hingga menyelesaikan masalah matematika kontekstual yang cenderung bersifat prosedural. Hal ini teridentifikasi karena terjadi lonjakan dalam proses berpikir siswa dari pola berfikir aritmetika ke pola berfikir aljabar. Masalah tersebut muncul karena keterbatasan konteks yang dimiliki siswa. Selain itu, terdapat kesalahan konsep-konsep dasar yang diajarkan oleh guru dan juga tersaji dalam desain didaktis. Kesalahan ini secara signifikan dapat mempengaruhi pembentukan konsep matematika siswa. Berdasarkan hasil observasi lapangan, terungkap bahwa terdapat kesalahan yang bersifat prosedural dan konseptual dalam proses belajar-mengajar yang berdampak negatif pada proses pembelajaran.

Ketidaktepatan sajian materi yang ada dalam buku teks dapat mengakibatkan terjadinya hambatan belajar atau *learning obstacle* (Hendriyanto dkk., 2023; Lin & Wu, 2007). *Learning obstacle* sebenarnya merupakan suatu jenis hambatan belajar yang diakibatkan oleh faktor eksternal yaitu desain didaktis. *Learning obstacle* adalah suatu kondisi yang mengakibatkan proses akuisisi suatu pengetahuan baru oleh siswa selama proses pembelajaran berjalan dengan lambat atau terbatas sehingga memungkinkan siswa mengalami permasalahan dalam belajar (Suryadi, 2019a). Permasalahan ini dapat ditandai dengan adanya kesalahan yang dilakukan oleh siswa (Brousseau, 2006; Suryadi, 2019b)

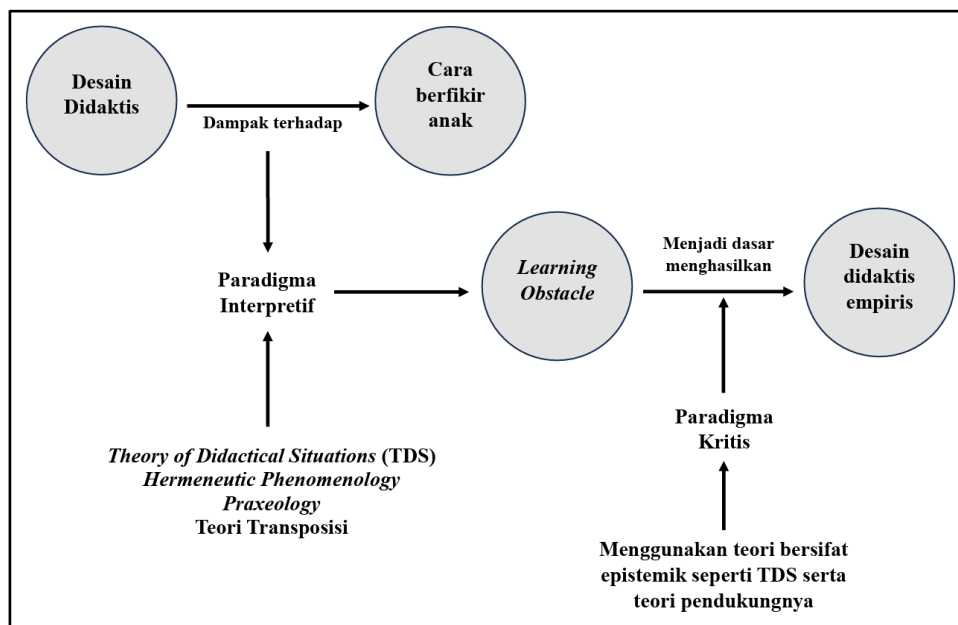
Berdasarkan sumbernya, *learning obstacle* dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu *ontogenic*, *epistemological*, dan *didactical obstacle* (Brousseau, 2006). *Ontogenic obstacle* berkaitan dengan tingkat kesulitan situasi didaktis yang dapat mengakibatkan terhambatnya proses pembelajaran. *Didactical obstacle* berkaitan dengan urutan atau tahapan serta cara penyajian desain didaktis yang berdampak pada terhambatnya kontinuitas proses berfikir peserta didik atau tidak akuratnya konsepsi yang terbentuk pada peserta didik. Sementara *epistemological obstacle* berkaitan dengan keterbatasan pemahaman seseorang tentang sesuatu yang hanya dikaitkan dengan konteks tertentu sesuai pengalaman belajarnya (Suryadi, 2023).

*Learning obstacle* tidak sepenuhnya terjadi dalam proses pendesainan situasi, melainkan juga bersumber dari desain kurikulum atau buku teks yang menjadi sumber utama pembelajaran (Suryadi, 2019a). Penting untuk diingat bahwa mewarisi desain yang ada serta menggunakannya tanpa pengkajian lebih lanjut secara mendalam dapat menciptakan pelestarian masalah tanpa menyadarinya sebagai masalah. Oleh karena itu, untuk mengkaji dampak desain didaktis yang ada terhadap cara berfikir siswa dalam proses akuisisi pengetahuan baru, diperlukan kajian terhadap desain didaktis yang digunakan yakni buku teks matematika (Nurlaily dkk., 2019; Suryadi & Itoh, 2023).

Didaktik memiliki makna yang sangat komprehensif dan mendalam. Pertama, didaktik didefinisikan sebagai seni (Comenius, 1910), yaitu difusi pengetahuan yang menciptakan pengalaman positif dan menyenangkan bagi guru dan siswa. Seni ini melibatkan keseimbangan antara akulturasi guru dan adaptasi siswa (Vygotsky, 1978). Kedua, didaktik didefinisikan sebagai sains (Chevallard & Sensevy, 2014), mencakup difusi pengetahuan yang melibatkan suatu kesatuan yang sistemik, bukan hanya unit parsial. Ketiga, didaktik didefinisikan sebagai *epistemology* difusi dan akuisisi pengetahuan dalam masyarakat (Suryadi, 2023). Oleh karena itu, mengidentifikasi *learning obstacle* melalui analisis buku teks sebelum merancang desain didaktis menjadi langkah yang esensial untuk membentuk pengetahuan yang *justified true belief*. Langkah ini diambil karena pemahaman mengenai pengetahuan berupa *learning obstacle* memberikan informasi yang mendalam tentang potensi hambatan belajar yang mungkin dihadapi oleh siswa baik dari sisi seni, sains maupun *epistemology*. Pengetahuan terkait

*learning obstacle* memungkinkan pendidik untuk menciptakan desain didaktis yang lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan individu siswa (Supriatna & Lusa, 2020). Kajian ini pada akhirnya akan menghasilkan pengetahuan dalam bentuk *learning obstacle*.

Sejumlah penelitian terdahulu telah memanfaatkan beberapa teori untuk menganalisis rangkaian tugas pada buku teks matematika. Beberapa di antaranya mencakup *theory of didactical situations* (Arslan dkk., 2011; Daher dkk., 2022; Mangiante-Orsola dkk., 2018), *hermeneutic phenomenology* (Isnawan dkk., 2022; Pratiwi dkk., 2019; R. Sulastri dkk., 2022) *praxeology* (Suryadi & Itoh, 2023; Utami dkk., 2024; Wijayanti & Winslow, 2017), dan *theory of didactic transposition* (Bosch & Gascón, 2006; Huang dkk., 2021; Jamilah dkk., 2020). Gambar 1.5 menunjukkan beberapa teori yang dapat digunakan untuk menganalisis buku teks.



Gambar 1. 5 Teori serta alur untuk menghasilkan desain didaktis empiris (Suryadi, 2019a, hlm. 17)

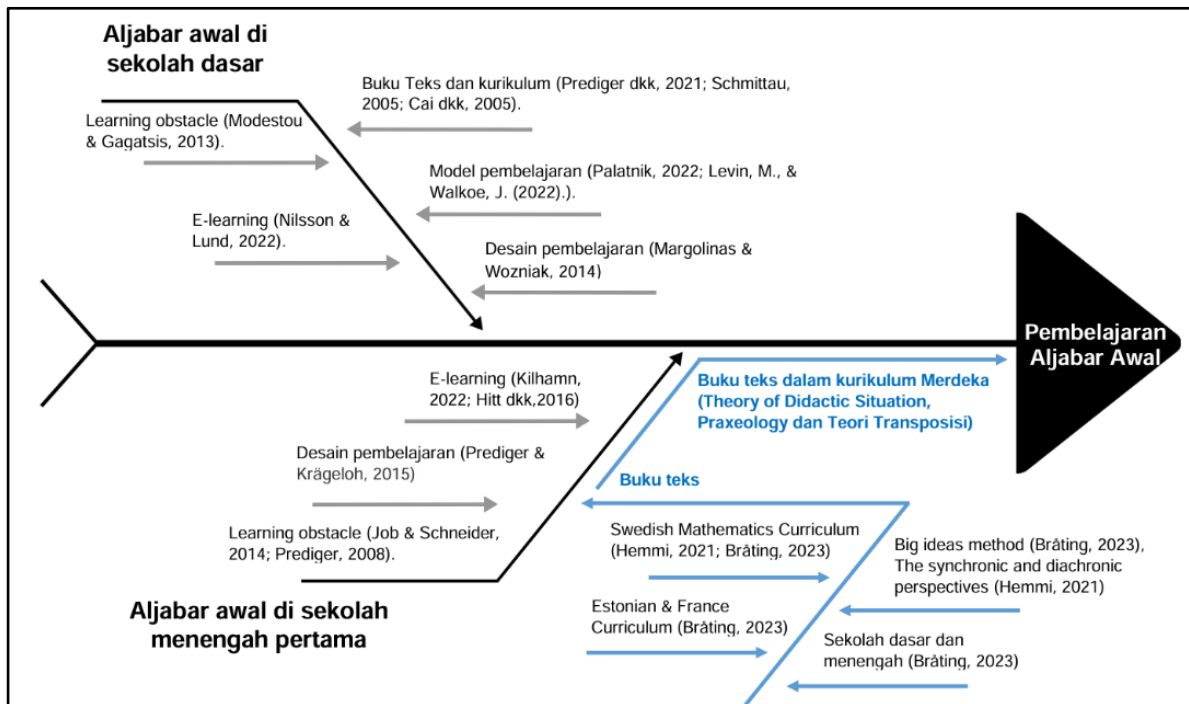
Teori Situasi Didaktis atau *Theory of Didactical Situation* (TDS) memiliki tujuan untuk mengevaluasi apakah suatu desain didaktis memiliki sifat epistemik atau tidak (Artigue dkk., 2014). Evaluasi ini dilakukan dengan menganalisis elemen-elemen pada TDS yang mencakup aksi, formulasi, validasi, dan institusionalisasi. *Hermeneutic phenomenology* adalah studi yang berfokus pada eksplorasi pengalaman individu dan konstruksi makna yang timbul dari

pengalaman tersebut (Wilcke, 2002). *Praxeology* merupakan teori yang dapat digunakan untuk menganalisis sebuah *human action* dengan tujuan untuk menyimpulkan apakah tindakan tersebut dapat dikategorikan sebagai pengetahuan atau tidak (Chevallard, 2019b). Sementara itu, teori transposisi berkaitan dengan pengetahuan yang bersumber dari *scholarly knowledge* didifusikan dari satu institusi ke institusi lainnya sehingga terjadi perubahan dari *scholarly knowledge*, menjadi *knowledge to be taught*, *taught knowledge* dan *learned knowledge* (Chevallard & Bosch, 2020).

Berdasarkan sudut pandang difusi, pengetahuan yang terdifusi dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, seperti dalam kurikulum dan buku ajar (*knowledge to be taught*), serta dalam desain materi yang tercakup dalam Rencana Proses Pembelajaran (RPP) atau *taught knowledge* yang disusun oleh pendidik. Data-data perseptual yang terkandung dalam *knowledge to be taught* dan *taught knowledge* menjadi elemen penting dalam proses identifikasi *learning obstacle*. Untuk menemukan *learning obstacle*, data perseptual tersebut kemudian dianalisis menggunakan dua perspektif teori, yaitu *praxeology* dan *hermeneutic phenomenology* sehingga potensi terjadinya *learning obstacle* dapat diidentifikasi.

Kajian yang dilakukan pada penelitian ini berfokus pada materi aljabar awal, khususnya persamaan linear satu variabel. Blanton dkk., (2018) membagi fokus area dalam aljabar awal ke dalam tiga topik utama yaitu (1) *generalized arithmetic*; (2) *equivalences, expressions, equations*, dan *inequalities*, serta (3) *functional thinking*. Topik penelitian pada materi aljabar awal masih terbilang baru pada penelitian pendidikan matematika (Fardian dkk., 2024). Gambar 1.6 menunjukkan visualisasi *trend* penelitian aljabar dalam dua dekade terakhir menggunakan bantuan aplikasi *vosviewer*.





Gambar 1. 7 *Fishbone* diagram pada penelitian aljabar awal

Warna biru pada Gambar 1.7 merupakan fokus masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini. Fokus pertama adalah terkait dengan minimnya penelitian yang mengkaji tentang buku teks pembelajaran pada materi aljabar awal di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Keterbatasan ini muncul karena aljabar awal memang dirancang untuk memperkenalkan konsep aljabar pada siswa Sekolah Dasar (SD) dan telah diimplementasikan dalam kurikulum di beberapa negara maju seperti Amerika, Spanyol, dan Jepang (Pinto & Cañadas, 2021; Watanabe, 2011). Meskipun demikian, di Indonesia, pembelajaran aljabar awal belum termasuk dalam kurikulum SD, sehingga tantangan utama dalam pembelajaran aljabar sering kali muncul ketika siswa sudah berada di tingkat SMP (Utami dkk., 2022).

Kedua, penelitian-penelitian yang ada saat ini lebih berfokus untuk menganalisis buku teks dari negara-negara dengan nilai *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang tinggi, seperti Estonia (*Overall score* = 516), Swedia (*Overall score* = 488), dan Prancis (*Overall score* = 478) sehingga sistem pendidikan di negara-negara dengan nilai PISA rendah seperti Indonesia jarang mendapatkan sorotan (Fardian & Dasari, 2023). Hal ini menjadi peluang besar bagi peneliti untuk menganalisis sajian bahan ajar yang ada di Indonesia

untuk mengetahui dampak desain didaktis dari bahan ajar tersebut terhadap cara berpikir peserta didik dalam proses akuisisi pengetahuan baru.

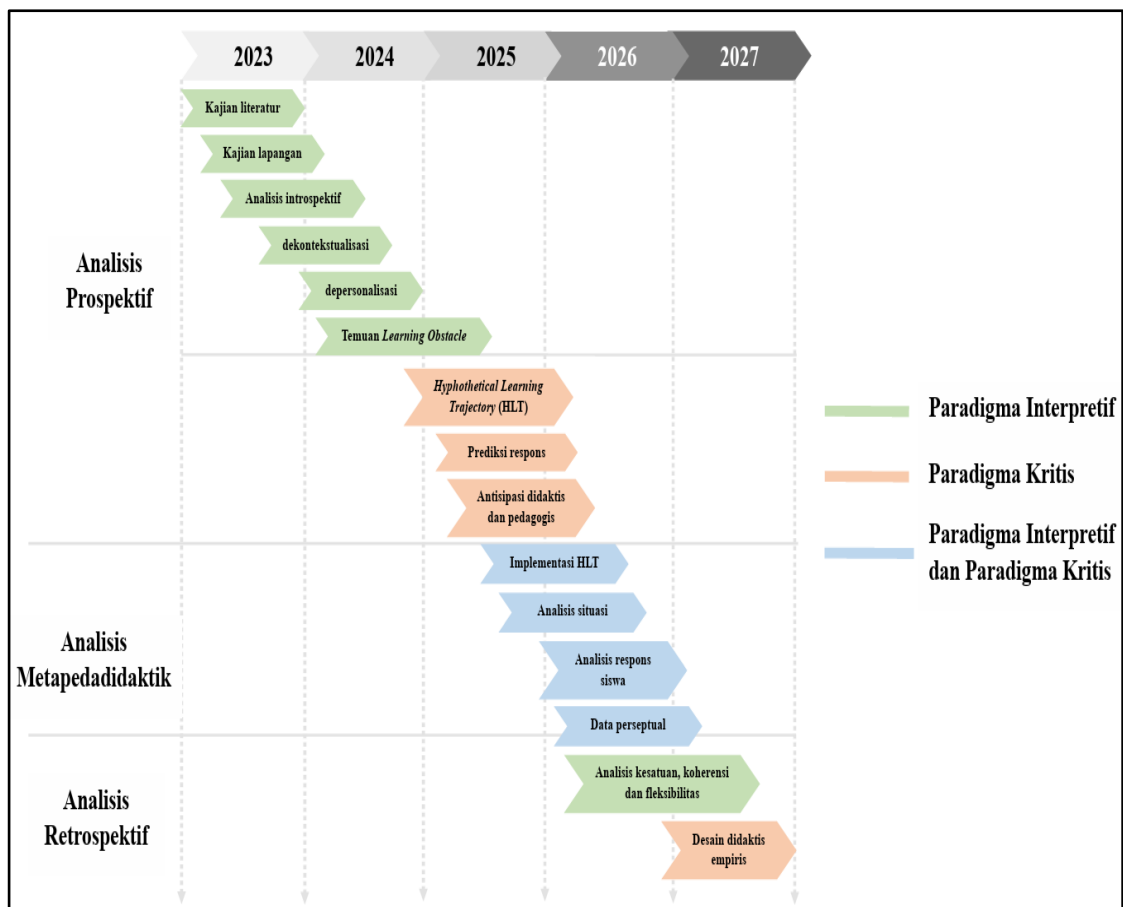
Dalam ranah pendidikan matematika saat ini, terdapat urgensi bagi peneliti untuk menganalisis *learning obstacle* siswa. Pertama, pemahaman yang mendalam tentang *learning obstacle* dapat membawa perubahan positif dan berkontribusi pada kemajuan metodologi pengajaran (Fauzi & Arini, 2021). Identifikasi kesalahan pemahaman konsep, hambatan kognitif, dan hambatan dalam proses pembelajaran dapat membuka pintu bagi pendekatan pedagogis yang lebih inovatif (Le Fevre, 2014). Kedua, pemahaman tentang *learning obstacle* dapat menjadi landasan penting bagi guru maupun pemangku kebijakan dalam pengembangan kurikulum dan materi ajar (Adelman dkk., 1999). Dengan meminimalisir *learning obstacle* yang teridentifikasi, kurikulum dan bahan ajar dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan siswa, sehingga mencapai hasil pembelajaran yang lebih optimal. Ketiga, analisis *learning obstacle* dapat menghasilkan desain didaktis yang dapat meningkatkan retensi dan pemahaman siswa (Astriani dkk., 2022). Dengan mengidentifikasi dan mengatasi *learning obstacle*, siswa dapat memperkuat pemahaman matematika siswa dalam jangka panjang sehingga memberikan landasan pengetahuan yang solid untuk pembelajaran matematika yang lebih mendalam dan kompleks di masa depan.

Berdasarkan pentingnya eksplorasi pengetahuan berupa *learning obstacle*, fakta empiris, *research trend*, *research gap* dan urgensi yang telah diuraikan, maka perlu diadakan suatu penelitian untuk menganalisis *learning obstacle* siswa yang berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “*Learning Obstacle* Siswa pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel di Sekolah Menengah Pertama”.

Fokus penelitian ini adalah pada *learning obstacle* yang muncul dalam pembelajaran aljabar awal, khususnya terkait dengan materi persamaan linear satu variabel. Penelitian ini merupakan langkah awal untuk mengembangkan pengetahuan terkait materi persamaan linear yang *justified true belief*. Penelitian pada tahap ini dibatasi pada paradigma interpretif untuk mengidentifikasi hambatan pembelajaran atau *learning obstacle* yang terjadi pada peserta didik. Hasil analisis berupa *learning obstacle* pada tahap tesis ini akan menjadi alat bagi peneliti untuk



merancang desain didaktis pada tahap disertasi. Gambar 1.8 menunjukkan *roadmap* penelitian yang akan dilaksanakan.



Gambar 1. 8 *Roadmap* penelitian

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan *learning obstacle* siswa di tingkat SMP dalam memahami materi persamaan linear satu variabel yang diperoleh melalui pengalaman siswa dalam memahami materi persamaan linear satu variabel serta melalui analisis buku teks matematika.

## 1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian, maka terdapat tiga pertanyaan penelitian yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini.

1. Bagaimana kesistemikan dan keepistemikan sajian buku teks matematika kurikulum Merdeka materi persamaan linear satu variabel?
2. Bagaimana potensi *learning obstacle* siswa akibat penggunaan sajian buku teks matematika kurikulum Merdeka materi persamaan linear satu variabel?

3. Bagaimana deskripsi *learning obstacle* yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah pada materi persamaan linear satu variabel?

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Secara teoritis, penelitian ini bermanfaat untuk memberikan gambaran mengenai pengetahuan tentang *learning obstacle* siswa SMP pada materi persamaan linear satu variabel. Gambaran berupa *learning obstacle* nantinya akan menjadi dasar teoritis untuk menyusun desain didaktis yang *justified true belief*.
2. Secara praktis, penelitian ini menjadi salah satu alternatif bagi guru dan pembuat kebijakan dalam merancang dan mengembangkan kurikulum serta materi pembelajaran. Dengan mengatasi *learning obstacle* yang teridentifikasi, kurikulum dan materi ajar dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan siswa, sehingga hasil pembelajaran dapat menjadi lebih optimal.