

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Analisis

Analisis memiliki peranan yang sangat penting dalam sebuah penelitian. Menurut Ian Dey (dalam Kurniasih et al., 2021) analisis adalah proses pemecahan data ke dalam komponen-komponen penyusunnya untuk mengungkapkan elemen-elemen karakteristik dan strukturnya. Sedangkan menurut Sawir (2021) analisis merupakan kegiatan mengurai suatu pokok secara sistematis untuk menentukan bagian, keterkaitan antar bagian serta hubungannya secara menyeluruh untuk mendapatkan pengertian dan pemahaman yang tepat. Gorys Keraf (dalam Darmawati, 2023) berpendapat bahwa analisis merupakan proses dalam memecahkan sesuatu ke dalam komponen yang saling berkaitan satu dengan yang lain. Kegiatan analisis dalam sebuah penelitian, seorang peneliti sedang melakukan penyelidikan yang bertujuan untuk menemukan keadaan yang sebenarnya. Pada proses penyelidikan, peneliti akan mencari berbagai fakta sehingga kita dapat mengetahui sesuatu yang sebenarnya terjadi. Sedangkan menurut Faizal et al. (2021) analisis merupakan suatu proses memecahkan substansi atau bahasan yang kompleks menjadi komponen-komponen yang lebih kecil dengan tujuan mendapatkan pemahaman yang lebih baik. Selanjutnya menurut Haryoko et al. (2020) analisis dapat diartikan sebagai kegiatan menganalisa secara teliti terhadap permasalahan yang telah terjadi dalam ranah penelitian.

Kegiatan analisis sering dilakukan dalam berbagai aspek, namun dalam penelitian kualitatif, kegiatan analisis dilakukan secara terus menerus sehingga datanya mencapai titik jenuh. Sejalan dengan pendapat Miles dan Huberman (dalam Abdussamad, 2021) bahwa kegiatan analisis data pada penelitian kualitatif dilakukan secara interaktif serta dilakukan secara terus menerus sampai tuntas sehingga data yang didapatkan mencapai titik jenuh. Data yang didapatkan dengan cara pengamatan terus menerus menimbulkan variasi data yang tinggi. Data yang dihasilkan dari analisis biasanya berupa data kualitatif tetapi tidak menolak data kuantitatif, sehingga teknik analisis yang digunakan belum terdapat pola yang jelas. Hal tersebut mengakibatkan

terjadinya kesulitan dalam proses analisis. Menurut Nasution (dalam Abdussamad, 2021) yang menyatakan bahwa dalam kegiatan analisis adalah pekerjaan yang sulit sehingga memerlukan kerja keras. Seorang peneliti diharuskan memiliki kemampuan intelektual dan daya kreatif yang tinggi. Berdasarkan teori-teori di atas dapat disimpulkan bahwa analisis ialah suatu aktivitas dalam menguraikan permasalahan yang kompleks ke dalam komponen yang lebih sederhana sehingga mendapatkan pemahaman yang lebih baik dan jelas dari permasalahan tersebut.

2.1.2 Kemampuan Berpikir Aljabar

Aljabar adalah salah satu materi dalam matematika yang sangat penting untuk dipelajari karena sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dan mampu memberikan keterampilan untuk memecahkan permasalahan yang lebih kompleks. Sebagaimana ungkapan Windsor (dalam Agoestanto et al., 2019) bahwa aljabar sangat penting untuk dipelajari karena dapat memperluas kemampuan berpikir untuk mencari penyelesaian pada masalah yang konkret dengan menggunakan operasi dan abstraksi pada entitas matematika secara independen dan logis dari dunia nyata. Kemampuan berpikir aljabar merupakan kemampuan berpikir yang melibatkan pengembangan penalaran matematika dengan membangun makna untuk simbol atau variabel dan operasi pada aljabar. Hal terpenting dalam kemampuan berpikir aljabar adalah kemampuan dalam mengaitkan dan menggeneralisasikan masalah matematika dengan menggunakan pemodelan matematika dan simbol atau variabel pada aljabar, sehingga dapat menggeneralisasikan solusi yang diperoleh. Sejalan dengan yang dikatakan oleh NCTM *Principles and Standards for School Mathematics* (dalam Pratiwi et al., 2019) bahwa aljabar sesuatu yang berhubungan dengan memanipulasi simbol, secara lebih jelas aljabar didefinisikan sebagai (1) memahami hubungan, pola dan fungsi; (2) merepresentasikan serta menganalisis situasi dan struktur matematika dengan menggunakan variabel atau simbol aljabar; (3) menggunakan pemodelan matematika untuk merepresentasikan hubungan kuantitatif; dan (4) menganalisis perubahan dalam suatu konteks.

Beberapa ahli yang mendefinisikan kemampuan berpikir aljabar seperti Permatasari (dalam Febriandi et al., 2023) mendefinisikan kemampuan berpikir aljabar adalah cara berpikir yang menggunakan berbagai representasi untuk menggeneralisasikan, menyajikan dan memecahkan suatu situasi kuantitatif. Kemampuan berpikir aljabar berhubungan dengan kemampuan yang dimiliki siswa

dalam mengekspresikan serta mengidentifikasi struktur yang berhubungan dengan matematika terutama yang berkaitan dengan aljabar, karena pada kemampuan berpikir aljabar ini terdapat indikator yang sesuai dengan penyelesaian masalah yang berhubungan dengan konsep aljabar. Adapun menurut Windsor (dalam Rahmawati et al., 2019) bahwa kemampuan berpikir aljabar awalnya melibatkan hubungan matematika umum dan pengenalan pola diantara objek, bentuk geometris dan angka. Kemampuan berpikir aljabar dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika yang melibatkan pengenalan pola dengan menggunakan simbol-simbol konsep aljabar. Oleh karena itu, diperlukan adanya proses berpikir aljabar yang bertujuan agar siswa dapat memanipulasi simbol dalam matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Habert dan Brown (dalam Fakhrunisa & Hasanah, 2020) bahwa kemampuan berpikir aljabar adalah penggunaan alat dan simbol matematika untuk menganalisis berbagai situasi dengan cara merepresentasikan data yang ada dalam matematika ke dalam bentuk diagram, deskriptif, persamaan grafik dan tabel serta menafsirkan dan menggunakan hasil matematika seperti menyelesaikan nilai yang tidak diketahui, mencari hubungan suatu fungsi dan menguji pembuktian. Kemampuan berpikir aljabar dapat didefinisikan sebagai kemampuan dalam menghitung sesuatu yang belum diketahui sehingga berbeda dengan berpikir aritmetika. Dalam aritmetika sendiri hanya melakukan operasi hitung bilangan dan hanya melihat pada hasil jawaban, sedangkan pada kemampuan berpikir aljabar penggunaan simbol atau variabel mewakili generalisasi. Kemampuan berpikir aljabar adalah kesanggupan siswa untuk mencapai indikator-indikator dari setiap kegiatan berpikir aljabar (Hardianti & Kurniasari, 2020). Jadi, kemampuan berpikir aljabar dapat diartikan sebagai suatu kemampuan individu dalam menjelaskan pemahaman mengenai aljabar sebagai abstraksi, bentuk hubungan dan bentuk perhitungan.

Menurut Kieran (dalam Permatasari, 2021) menyatakan bahwa berpikir aljabar merupakan kemampuan untuk menggunakan beberapa representasi untuk menyelesaikan permasalahan kuantitatif dengan cara yang relasional. Kieran mengelompokkan kemampuan berpikir aljabar berdasarkan aktivitas yang dilakukan siswa dalam mengerjakan permasalahan yang berhubungan dengan aljabar yaitu (1) aktivitas generalisasi, di mana pada aktivitas ini akan melibatkan pembentukan ekspresi dan persamaan yang merupakan objek aljabar. Pada generalisasi ini meliputi persamaan

untuk menghitung hal yang tidak diketahui yang merepresentasikan masalah, ekspresi umum yang berasal dari urutan numerik dan pola geometri serta ekspresi aturan yang mengatur hubungan numerik. (2) aktivitas transformasi, di mana pada aktivitas ini berhubungan dengan perubahan persamaan atau ekspresi untuk kesetaraan. Pada transformasi ini meliputi pengumpulan suku yang sejenis, pemaktoran, substitusi, operasi perhitungan ekspresi polinomial, penyelesaian persamaan, penyederhanaan ekspresi dan sebagainya. (3) aktivitas meta-level, di mana pada aktivitas ini menggunakan aljabar sebagai alat bantu. Pada meta-level ini meliputi pemecahan masalah, pemodelan, memperhatikan struktur, menggeneralisasi, menganalisis hubungan, membuktikan dan sebagainya.

Lew (2004) berpendapat bahwa aljabar lebih dari sekumpulan fakta dan teknik, tetapi aljabar merupakan cara berpikir. Kemampuan berpikir aljabar memiliki enam indikator yang dijadikan sebagai acuan dalam melihat keberhasilan kemampuan tersebut diantaranya yaitu (1) generalisasi adalah suatu proses dalam menemukan bentuk atau pola; (2) abstraksi adalah proses untuk menghasilkan hubungan matematika serta objek berdasarkan generalisasi; (3) berpikir dinamis adalah proses berpikir yang berhubungan dengan manipulasi yang dinamis dari objek matematika; (4) pemodelan adalah merepresentasikan hal yang kompleks dengan menggunakan ekspresi matematika; (5) berpikir analitis adalah cara berpikir yang berhubungan dengan proses untuk digunakan dalam menemukan sesuatu yang tidak diketahui dan (6) organisasi adalah kegiatan pengorganisasian data dengan menggunakan diagram dan tabel.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar

Kemampuan Berpikir Aljabar	Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	Kegiatan
Generalisasi	Dapat menemukan bentuk atau pola umum yang berasal dari hubungan antar objek yang diberikan.	Subjek mampu membuat persamaan linear dua variabel.
Abstraksi	Dapat menyatakan sesuatu yang tidak diketahui dengan menggunakan simbol atau variabel berdasarkan generalisasi	Subjek mampu untuk merepresentasikan keumuman yang ditemukan ke dalam bentuk aljabar.

Kemampuan Berpikir Aljabar	Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	Kegiatan
Berpikir Dinamis	Dapat menggunakan berbagai cara penyelesaian untuk menyelesaikan dan menganalisis masalah yang diberikan	Subjek mampu memanipulasi dari nilai yang telah diketahui dengan tujuan untuk mendapatkan nilai yang tidak diketahui dengan metode yang diketahuinya.
Pemodelan	Dapat merepresentasikan masalah yang diberikan ke dalam model matematika	Subjek mampu membuat model matematika ke dalam sebuah persamaan yang menggabungkan informasi yang telah diketahui
Berpikir Analitis	Dapat menentukan sesuatu yang belum diketahui dari pemodelan dengan menggunakan persamaan	Subjek mampu menentukan nilai yang belum diketahui.
Organisasi	Dapat melakukan pengorganisasian data dengan menggunakan diagram, kata-kata, gambar ataupun tabel yang menggambarkan permasalahan dan kaitannya antar situasi masalah secara keseluruhan	Subjek mampu memilah dan menyusun informasi yang ada ke dalam bentuk aturan aljabar

Berdasarkan teori-teori di atas, kemampuan berpikir aljabar adalah suatu kemampuan berpikir dalam menggeneralisasi, memahami dan menyelesaikan suatu permasalahan dalam matematika menggunakan simbol-simbol aljabar serta melakukan operasi jumlah yang belum diketahui. Adapun dalam penelitian ini akan menggunakan indikator yang dikemukakan oleh Lew untuk menentukan kemampuan berpikir aljabar siswa. Indikator tersebut meliputi generalisasi (menemukan bentuk atau pola umum yang berasal dari hubungan antar objek yang diberikan), abstraksi (menyatakan sesuatu yang tidak diketahui dengan menggunakan simbol atau variabel berdasarkan generalisasi), berpikir dinamis (menggunakan berbagai cara penyelesaian untuk menyelesaikan dan menganalisis masalah yang diberikan), pemodelan (merepresentasikan masalah yang diberikan ke dalam model matematika), berpikir analitis (menentukan sesuatu yang belum diketahui dari pemodelan dengan menggunakan persamaan) dan organisasi (melakukan pengorganisasian data dengan menggunakan diagram, kata-kata, gambar

ataupun tabel yang menggambarkan permasalahan dan kaitannya antar situasi masalah secara keseluruhan)

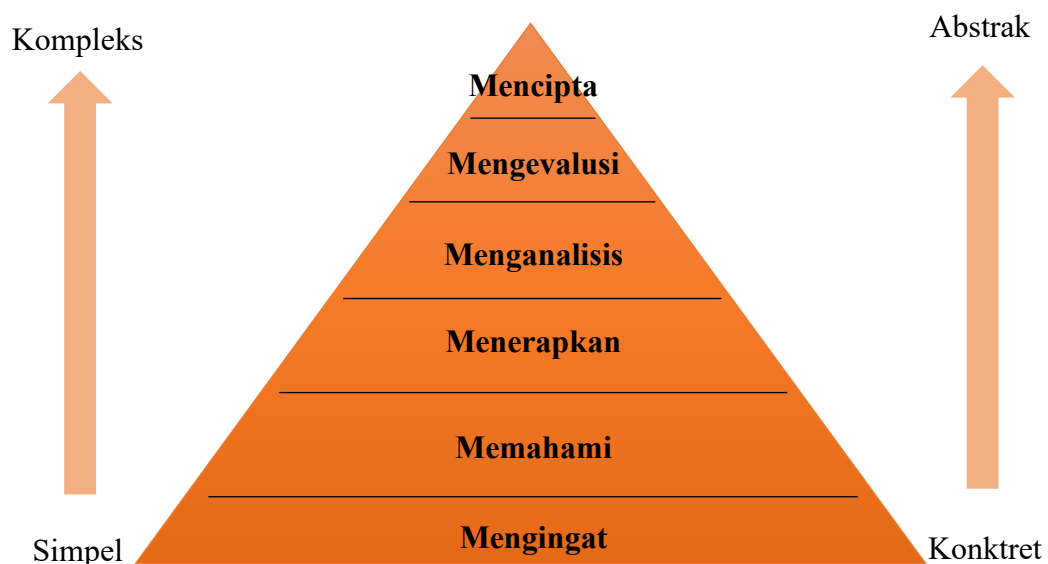
2.1.3 Soal *Higher Order Thinking Skills*

Menurut Thomas et al (dalam Mahmudi, 2019) *Higher Order Thinking Skills* adalah kemampuan berpikir pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan menghafal fakta yang mengharuskan tugas-tugas untuk dipahami, dihubungkan satu sama lain, dikategorikan, dimanipulasi, disatukan dengan cara-cara baru dan digunakan sebagai solusi baru untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Di samping itu, Lewis dan Smith (dalam Hamidah, 2019) mendefinisikan *Higher Order Thinking Skills* sebagai keterampilan berpikir yang timbul ketika individu mengambil informasi baru dan informasi yang sudah tersimpan di memorinya, sehingga menghubungkan informasi tersebut dan menyampaikannya untuk mencapai jawaban dan tujuan yang dibutuhkan. Sedangkan menurut Suryani (2022) berpikir tingkat tinggi akan muncul ketika individu mengambil informasi baru dan informasi yang ada di dalam ingatan serta saling menata kembali dan terhubung dan memperluas informasi untuk mencapai tujuan maupun menemukan jawaban yang mungkin di situasi yang membingungkan. Abosalem (dalam Pahdi et al., 2020) menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi akan muncul ketika siswa memperoleh pengetahuan baru dan menghafalnya untuk mencapai tujuan tertentu dan keterampilan tersebut meliputi keterampilan penalaran dan logika, analisis, kreasi, dan evaluasi, yang merupakan tingkatan tertinggi dalam taksonomi kognitif Bloom. Berdasarkan teori-teori tersebut dapat disimpulkan bahwa *Higher Order Thinking Skills* adalah suatu kemampuan berpikir yang terjadi ketika individu mengambil informasi baru dan informasi yang sudah tersimpan dalam memori yang kemudian menghubungkan informasi tersebut untuk mencapai tujuan atau menemukan jawaban yang dibutuhkan.

Kemampuan kognitif menurut Taksonomi Bloom revisi terdapat enam tingkatan yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Tingkatan mengingat, memahami dan menerapkan dikelompokkan ke dalam kemampuan berpikir tingkat rendah (LOTS), sedangkan tingkatan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta dikelompokkan ke dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Menurut Butkowski (dalam Bai et al., 2023) siswa dengan HOTS yang tinggi dalam matematika akan cenderung lebih mahir dalam membuat strategi pemecahan

masalah, memiliki kepercayaan diri yang tinggi pada proses pembelajaran dan lebih terampil dalam mengatasi masalah non-rutin.

Soal HOTS adalah soal non-rutin yang dalam penyelesaiannya dibutuhkan berbagai kemampuan berpikir. Sejalan dengan pendapat Afandi dan Sajidan (dalam Syarifah et al., 2019) bahwa soal HOTS merupakan suatu proses berpikir yang kompleks dalam menguraikan materi, menyimpulkan, membangun representasi, menganalisis dan membangun hubungan dengan melibatkan aktivitas mental paling dasar yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Brookhart (dalam Anita et al., 2023) menyatakan bahwa pemberian soal HOTS kepada siswa sangat penting dikarenakan dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Menurut Resnick (dalam Ningsih & Annajmi, 2020) soal HOTS memiliki beberapa karakteristik diantaranya memiliki banyak solusi dalam penyelesaiannya (*multiple solutions*), non algoritmik, bersifat kompleks, membutuhkan usaha yang banyak (*effortful*) dan mengaitkan variasi dalam pengambilan keputusan serta interprestasi. Dalam penyusunan soal HOTS mengacu pada proses berpikir Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Larin Anderson dan David Krathwohl. Menurut Anderson dan Krathwohl (dalam Mahmudi, 2019) tingkatan (4) menganalisis, (5) mengevaluasi dan (6) mencipta dikategorikan sebagai HOTS.



Gambar 2.1 Taksonomi Bloom yang Direvisi oleh Anderson et al

Pembuatan soal *Higher Order Thinking Skills* hendaknya memperhatikan pemilihan kata kerja operasional (KKO). Hal tersebut agar tidak terjebak pada

pengelompokkan KKO. Adapun contohnya yaitu kata kerja “menentukan” pada Taksonomi Bloom terdapat pada kategori atau ranah C2 dan C3. Dalam konteks penulisan soal *Higher Order Thinking Skills*, kata kerja “menentukan” bisa juga terdapat pada ranah C5 (mengevaluasi) jika untuk menentukan sebuah keputusan yang didahului dengan proses berpikir menganalisis informasi yang disajikan pada stimulus lalu siswa diminta untuk menentukan keputusan yang terbaik. Di sisi lain, kata kerja “menentukan” juga bisa dikelompokkan C6 (mencipta) jika pertanyaan menuntut kemampuan menyusun strategi dalam memecahkan masalah baru. Maka dari itu, ranah kata kerja operasional (KKO) sangat dipengaruhi oleh proses berpikir apa yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan (Widana, 2017). Dalam soal dengan level *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) kata kerja operasional (KKO) yang biasanya sering digunakan antara lain menguraikan, mengorganisir, membandingkan, menyusun hipotesis, mengkritik, memprediksi, menilai, menguji, menyimpulkan, merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, memperbaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, dan mengubah. KKO yang dapat dijadikan sebagai perumusan soal untuk penilaian sesuai dengan Taksonomi Bloom ditampilkan pada tabel (Rahmawati, 2023).

Tabel 2.2 Kata Kerja Operasional Taksonomi Bloom Revisi

Level Kognitif	Kata Kerja Operasional
C1 (Mengingat)	Menemukenali (Mengidentifikasi), Mengingat, Membaca, Menyebutkan, Melafalkan/melafazkan, Menuliskan, Menghafal, Menyusun daftar, Menggarisbawahi, Menjodohkan, Memilih, Memberi definisi, Menyatakan
C2 (Memahami)	Menjelaskan, Mengartikan, Menginterpretasikan, Menceritakan, Menampilkan, Memberi contoh, Merangkum, Menyimpulkan, Membandingkan, Mengklasifikasikan, Menunjukkan, Menguraikan, Membedakan, Menyadur, Meramalkan, Memperkirakan, Menerangkan, Menggantikan, Menarik kesimpulan, Meringkas, Mengembangkan, Membuktikan
C3 (Menerapkan)	Melaksanakan, Mengimplementasikan,

Level Kognitif	Kata Kerja Operasional
	Menggunakan, Mengonsepkkan, Menentukan, Memproseskan, Mendemonstrasikan, Menghitung, Menghubungkan, Melakukan, Membuktikan, Menghasilkan, Memperagakan, Melengkapi, Menyesuaikan, Menemukan
C4 (Menganalisis)	Mendiferensiasikan, Mengorganisasikan, Mengatribusikan, Mendiagnosis, Memerinci, Menelaah, Mendeteksi, Mengaitkan, Memecahkan, Menguraikan, Memisahkan, Menyeleksi, Memilih, Membandingkan, Mempertentangkan, Menguraikan, Membagi, Membuat diagram, Mendistribusikan, Menganalisis, Memilah-milah, Menerima pendapat
C5 (Mengevaluasi)	Mengecek, Mengkritik, Membuktikan, Mempertahankan, Memvalidasi, Mendukung, Memproyeksikan, Memperbandingkan, Menyimpulkan, Mengkritik, Menilai, Mengevaluasi, Memberi saran, Memberi argumentasi, Menafsirkan, Merekomendasi, Memutuskan
C6 (Mencipta)	Membangun, Merencanakan, Memproduksi, Mengkombinasikan, Merancang, Merekonstruksi, Membuat, Menciptakan, Mengabstraksi, Mengkategorikan, Mengkombinasikan, Mengarang, Merancang, Menciptakan, Mendesain, Menyusun kembali, Merangkaikan, Menyimpulkan, Membuat pola

Penelitian ini, akan berfokus pada level kognitif C4 (menganalisis) dengan menggunakan KKO “mengorganisasi” di mana pada soal nomor 1 akan memecahkan permasalahan yang ada di soal tersebut dan C5 (mengevaluasi) dengan menggunakan KKO “memeriksa” di mana pada soal nomor 2 akan mengecek apakah pernyataan yang ada pada soal benar atau salah.

Adapun contoh soal kemampuan berpikir aljabar tipe *Higher Order Thinking Skills* sebagai berikut.

1. Pak Gani mempunyai sebuah taman dengan permukaan berbentuk persegi panjang yang memiliki panjang dan lebar berturut-turut p meter dan l meter. Diketahui keliling taman tersebut 40 meter dan memiliki panjang 4 meter lebih panjang dari

lebarnya. Ia berencana akan menanam rumput dan membuat pagar yang mengelilingi taman.

- a. Jika p dan l merupakan variabel yang mewakili panjang dan lebar sebuah taman, bagaimana Anda menuliskan sistem persamaan linear dua variabel yang menghubungkan p dan l berdasarkan informasi keliling dan hubungan antara panjang dan lebar taman tersebut?
- b. Jika taman tersebut akan ditanami rumput dengan biaya Rp. 50.000/ m^2 dan biaya pemagaran sebesar Rp. 100.000/ m , bagaimana cara pak Gani mengetahui total biaya yang diperlukan untuk menanam rumput di seluruh taman dan total biaya yang diperlukan untuk memagari seluruh taman? (untuk mencari nilai p dan l gunakan dua metode yang berbeda)

Penyelesaian:

- **Indikator Generalisasi**

- a. Taman tersebut berbentuk persegi panjang. Diketahui keliling taman adalah 40 meter, sehingga:

$$\text{Keliling taman} = 2(p + l) = 40$$

$$\text{Panjang 4 meter lebih panjang dari lebar: } p = l + 4$$

Sehingga,

$$2(p + l) = 40$$

$$p + l = \frac{40}{2}$$

$$p + l = 20 \dots (i)$$

$$p = l + 4 \leftrightarrow p - l = 4 \dots (ii)$$

- **Indikator Berpikir Dinamis**

- b. **Metode Substitusi**

Substitusi nilai p ke persamaan (i)

$$p + l = 20$$

$$l + 4 + l = 20$$

$$2l = 20 - 4$$

$$2l = 16$$

$$l = \frac{16}{2}$$

$$l = 8$$

Substitusi nilai l ke persamaan (ii)

$$p = l + 4$$

$$p = 8 + 4$$

$$p = 12$$

Jadi, nilai p dan l berturut-turut adalah 12 meter dan 8 meter.

Metode campuran

Eliminasi persamaan (i) dan persamaan (ii)

$$p + l = 20$$

$$\begin{array}{r} p - l = 4 \\ \hline \end{array} \quad -$$

$$2l = 16$$

$$l = \frac{16}{2}$$

$$l = 8$$

Substitusi nilai l ke persamaan (ii)

$$p - l = 4$$

$$p - 8 = 4$$

$$p = 4 + 8$$

$$p = 12$$

Jadi, nilai p dan l berturut-turut adalah 12 meter dan 8 meter.

Untuk mencari total biaya penanaman rumput di taman harus mencari terlebih dahulu luas taman. Karena taman berbentuk persegi panjang sehingga,

$$L = p \times l$$

$$L = 12 \times 8$$

$$L = 96$$

Maka,

$$\text{Total biaya} = \text{luas taman} \times \text{biaya per meter persegi} = 96 \times 50.000 = 4.800.000$$

Jadi, total biaya yang diperlukan untuk menanam rumput di seluruh taman adalah Rp 4.800.000.

Untuk mencari total biaya pemagaran seluruh taman, maka harus mencari terlebih dahulu keliling taman. Sehingga,

$$K = 2(p + l)$$

$$K = 2(12 + 8)$$

$$K = 2(20) = 40$$

Maka,

$$\text{Total biaya} = \text{keliling taman} \times \text{biaya per meter} = 40 \times 100.000 = 4.000.000$$

Jadi, total biaya yang diperlukan untuk memagari seluruh taman adalah Rp 4.000.000.

2. Indah dan Nabila akan melakukan kegiatan hiking dan camping di gunung Papandayan. Akan tetapi, Indah dan Nabila memulai hiking dengan lokasi awal yang berbeda untuk sampai ke area camping. Indah memulai hiking dari pos pertama dengan kecepatan 4 km per jam, sedangkan Nabila memulai hiking 2 km di depan pos pertama dengan kecepatan 2 km per jam. Nabila mengatakan bahwa setelah satu jam perjalanan, mereka akan bertemu di area camping.
 - a. Bagaimana Anda menggambarkan perjalanan Indah dan Nabila secara matematis atau dalam bentuk aljabar?
 - b. Bagaimana Anda menyusun hubungan antara jarak tempuh dan waktu dengan menggunakan tabel untuk memprediksi titik pertemuan mereka?
 - c. Buatlah grafik persamaan linear dua variabelnya untuk memeriksa pernyataan Nabila!
 - d. Buktikan pernyataan Nabila menggunakan persamaan yang di buat, apakah pernyataan Nabila benar bahwa mereka akan bertemu di tempat yang sama setelah satu jam perjalanan? Jelaskan!

Penyelesaian:

- **Indikator Abstraksi**

- a. Dimisalkan:

$$\text{Waktu tempuh} = x$$

$$\text{Jarak tempuh} = y$$

Sehingga,

Indah

$$y = 4x \dots (i)$$

Nabila

$$y = 2 + 2x \dots (ii)$$

- **Indikator Organisasi**

- b. Kita dapat membuat tabel untuk mengetahui waktu dan jarak tempuh

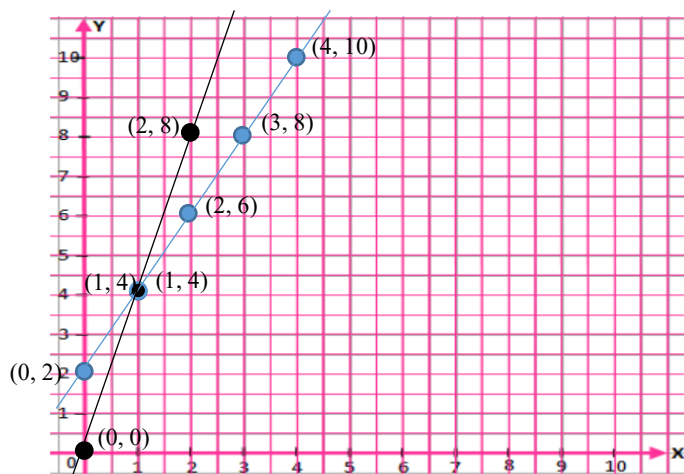
Indah

Waktu tempuh (x)	Jarak tempuh (y)	(x, y)
0	0	(0,0)
1	4	(1,4)
2	8	(2,8)
3	12	(3,12)
4	16	(4,16)

Nabila

Waktu tempuh (x)	Jarak tempuh (y)	(x, y)
0	2	(0,2)
1	4	(1,4)
2	6	(2,6)
3	8	(3,8)
4	10	(4,10)

- **Indikator Pemodelan**
- Grafik sistem persamaan linear dua variabel



Dari diagram di atas didapatkan titik potong antara kedua garis

$$(x, y) = (1, 4)$$

- **Indikator Berpikir Analitis**

c. Untuk melihat ketepatan titik potong yang didapat, dapat mensubstitusikan titik potong tersebut ke persamaan i dan persamaan ii

Persamaan i

$$y = 4x$$

$$4 = 4(1)$$

$$4 = 4 \text{ (Benar)}$$

Persamaan ii

$$y = 2 + 2x$$

$$4 = 2 + 2(1)$$

$$4 = 2 + 2$$

$$4 = 4 \text{ (Benar)}$$

Jadi, waktu tempuh yang dibutuhkan agar Indah dan Nabila bertemu di lokasi yang sama adalah 1 jam, sedangkan jarak tempuh yang untuk Indah dan Nabila bertemu adalah 4 km. Maka dapat disimpulkan bahwa pernyataan Nabila benar.

2.1.4 Dominasi Otak

Otak merupakan salah satu organ terpenting bagi manusia. Otak bertugas untuk mengontrol sistem kerja semua bagian tubuh yang bertujuan agar dapat menjalankan fungsinya secara spesifik. Berdasarkan anatomi, otak terbagi menjadi tiga bagian diantaranya batang otak, otak besar dan otak kecil (Amin, 2018). Otak besar berfungsi dalam proses kegiatan intelektual seperti kemampuan mengingat, perencanaan, kemampuan berpikir dan menalar. Menurut Roger Sperry (dalam Wahyuningsih & Sunni, 2020) pada teori *split-brain*, otak besar dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian otak kiri dan bagian otak kanan. Kedua bagian tersebut memiliki fungsi berbeda dan struktur yang kompleks. Para ahli telah melakukan penelitian mengenai fungsi belahan otak sejak tahun 1930-an, para ahli percaya bahwa otak kiri merupakan otak rasional yang berkaitan erat dengan IQ dan memiliki sifat logis, verbal, aritmatik, fokus, segmental, linear, bergantung waktu dan mencari perbedaan. Sedangkan otak kanan merupakan otak emosional yang berkaitan erat dengan EQ dan bersifat intuitif, visual, spasial, difus, holistik, lateral, tidak bergantung pada waktu dan mencari persamaan (Santoso, 2008). Meskipun kedua bagian otak tersebut memiliki fungsi yang berbeda, namun keduanya saling melengkapi. Seseorang yang lebih sering menggunakan salah satu bagian otak tersebut daripada bagian yang lain disebut dengan dominasi otak.

Dominasi otak dapat diartikan sebagai kecenderungan individu dalam menggunakan bagian otak tertentu dalam aktivitas sehari-hari. Kecenderungan dominasi otak dapat mempengaruhi cara siswa dalam memproses informasi, menyelesaikan permasalahan matematika dan menginterpretasikan konsep (Marwah et al., 2024). Menurut Nurasih (dalam Nursupiamin, 2020) terdapat karakteristik yang berbeda

diantara kedua belahan otak tersebut. Karakteristik yang dimiliki oleh siswa yang cenderung otak kiri yaitu mahir dalam melakukan analisa dan proses berpikir secara logis, tetapi dalam hubungan sosial cenderung kurang pandai. Selain itu, cenderung memiliki tangan kanan, kaki kanan dan telinga kanan yang lebih tajam dibandingkan bagian kiri, memiliki kemampuan yang analitis, faktual, prosedural, praktis, bersifat logis, organisatoris dan realistis. Berbeda dengan siswa yang cenderung otak kanan biasanya memiliki karakteristik pandai dalam bergaul, tetapi memiliki kesulitan dalam belajar hal yang teknis. Kemampuan yang dimiliki oleh siswa yang dominan otak kanan yaitu humanitis, konseptual, spiritual, *visionary*, emosional dan intuitif.

Belahan otak kiri mengontrol bahasa, operasi logis serta analitis dan matematika yang lebih tinggi. Sebaliknya, otak kanan lebih unggul dalam mengenali emosi, mengenali wajah dan menerima struktur tanpa analisis mendalam. Hal ini diperkuat dengan pendapat Schwarts (dalam Li et al., 2022) bahwa Otak kiri cenderung bersifat verbal, rasional, kuantitatif, analitis, deduktif, disederhanakan, terspesialisasi, terpisah, sistematis, objektif, literal, terikat aturan dan didorong oleh hasil, sedangkan otak kanan cenderung visual, intuitif, kualitatif, sintetis, induktif, diperkaya, terintegrasi, terhubung, tidak menghakimi, berorientasi pada gambaran besar, simultan, tegas, subyektif, simbolis, tidak terbatas dan didorong oleh proses. Gaya kognitif yang berhubungan dengan belahan otak kemungkinan berasal dari dua faktor utama, yaitu faktor lingkungan dan faktor keturunan. Namun, dominasi otak pada setiap individu dapat berubah tergantung pada rutinitas yang secara dominan mengaktifkan belahan otak kiri dan belahan otak kanan (Li et al., 2022).

Belahan otak kiri dan belahan otak kanan memiliki fungsi yang saling melengkapi satu sama lain. Kedua belahan otak tersebut bekerja sama dengan baik sehingga tidak dapat ditentukan mana yang lebih baik. Individu yang memiliki dominasi kedua belah otak sekaligus hanya sedikit. Terlihat bahwa akan ada perbedaan karakteristik antara belahan otak kiri dan kanan. Perbedaan tersebut akan mempengaruhi pola pikir masing-masing individu. Sama halnya pada siswa dengan dominasi otak yang berbeda apabila diberikan suatu permasalahan, tentu akan terdapat perbedaan terhadap cara pengerjaannya.

Berikut ciri siswa yang dominan otak kiri dan otak kanan menurut Oflaz (dalam Marwah et al., 2024), yaitu:

a. Ciri sikap dan sifat dari siswa yang dominan otak kiri:

1. Memiliki pemikiran analitis.
2. Mereka membuat daftar dan jadwal.
3. Mereka selalu ingin mengetahui aturan dan mengikutinya.
4. Mereka menerima informasi melalui analisis, pengamatan dan pemikiran.
5. Mereka memiliki sedikit kesulitan untuk mengekspresikan diri dengan kata-kata.
6. Mereka tepat dalam memilih kata-kata.
7. Kemampuan bahasa mereka sangat halus.
8. Mereka juga pandai mengolah simbol dan rumus matematika.

b. Ciri sikap dan sifat dari siswa yang dominan otak kanan:

1. Lebih banyak menggunakan perasaan tentang sesuatu untuk memutuskan apakah itu benar atau tidak.
2. Pikiran mereka bergerak dengan cepat dari satu pemikiran ke pemikiran lainnya dan ini menyebabkan kesulitan dalam menyelesaikan tugas.
3. Mereka adalah pembelajar holistik yang perlu melihat keseluruhan gambar kemudian memeriksa dan mempelajari semua bagian yang menciptakan keseluruhan.
4. Mereka kreatif dan imajinatif.
5. Bernyanyi, musik, seni, menulis, mendesain, apa pun yang berbasis kreatifitas adalah hal yang mudah bagi mereka.
6. Mereka melihat pendapat mereka melalui pengalaman dan latar belakang pribadi mereka.
7. Anak-anak yang dominan otak kanan tahu persis apa yang mereka maksudkan, namun kesulitan menemukan kata-kata untuk mengekspresikannya.
8. Mereka adalah pembelajar visual yang dapat melihat gambar tiga dimensi dalam pikiran mereka.
9. Mereka menyukai hal-hal yang konkret sehingga mereka suka melihat, merasakan, atau menyentuh objek yang sebenarnya.

Cara mengetahui dominasi otak pada siswa, maka diperlukan sebuah tes mengenai dominasi otak. Dalam pengerjaan tes tersebut, siswa diharuskan untuk mengisi sesuai dengan keadaan dan perasaan yang dia rasakan. Adapun tes dominasi otak yang

akan digunakan adalah instrumen tes yang dimodifikasi dari buku yang berjudul “13 Wasiat Terlarang! Dahsyat dengan Otak Kanan” karya Ippho Santoso.

Berdasarkan teori-teori di atas, dapat disimpulkan bahwa dominasi otak merupakan kecenderungan individu dalam menggunakan salah satu belahan otak dalam memproses informasi untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Belahan otak kiri dan belahan otak kanan memiliki ciri khas masing-masing, namun saling melengkapi. Kemampuan yang dimiliki oleh dominasi otak kiri diantaranya analitis, berpikir logis, sistematis atau berurutan dan detail. Analitis berada pada metode menyampaikan, di mana sebelum menyampaikan sesuatu otak akan melakukan analisis dari berbagai informasi yang ada dalam memori, setelah itu baru menyampaikannya. Berpikir logis dapat diartikan sebagai cara berpikir di mana bentuk dari berpikirnya sudah terpola baku. Sistematis atau berurutan yaitu memiliki pemikiran yang lebih sistematis, urut dan teratur dari tahapan paling awal sampai tahap akhir. Detail yaitu berpikir di mana yang terpikirkan pada bagian rinci, mendalam dan spesifik, sedangkan otak kanan memiliki kemampuan yaitu spasial/visual, intuitif, acak atau tidak berurutan dan holistik (menyeluruh). Spasial/visual yaitu kemampuan untuk memproses informasi visual yang berkaitan dengan orientasi dan ruang. Intuitif yaitu mampu menerima informasi di mana gagasan atau ide muncul secara tiba-tiba entah dari mana asalnya. Holistik (menyeluruh) diartikan sebagai cara berpikir dengan mempertimbangkan banyak hal untuk melihat sesuai dari berbagai aspek. Ciri khas tersebut akan mempengaruhi proses belajar individu dalam menyerap informasi, proses berpikir dan dalam pemecahan masalah. Berikut rangkuman perbandingan otak kiri dan otak kanan yang disajikan ke dalam tabel.

Tabel 2.3 Perbandingan Belahan Otak Kiri dan Belahan Otak Kanan

No	Otak Kiri	Otak Kanan
1.	Analitis	Spasial/visual
2.	Berpikir logis	Intuitif
3.	Sistematis atau berurutan	Acak atau tidak berurutan
4.	Detail	Holistik (menyeluruh)

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian ini terdapat beberapa penelitian yang relevan sebagai acuan peneliti dalam penelitian yang akan dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Sari & Nasution (2023) yang berjudul “Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Kelas IX A SMP Negeri 12 Kota Sungai Penuh pada Materi SPLDV”. Penelitian tersebut menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa SMP pada materi SPLDV dengan menggunakan tes. Subjek pada penelitian ini adalah 22 siswa kelas IX A. Hasil dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa terdapat tiga kelompok kemampuan berpikir aljabar yaitu kelompok rendah, sedang dan tinggi. Sebagian besar siswa dalam penelitian tersebut menunjukkan pada kelompok dengan kemampuan berpikir aljabar rendah.

Penelitian yang dilakukan Alya, Saniatun, Dita dan Bagus (2020) dengan judul “Analisis Kemampuan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal HOTS Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel”. Hasil dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa subjek dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi 4 kategori berdasarkan nilai setelah mengerjakan soal HOTS pada materi SPLDV. Empat kelompok tersebut diantaranya 13 siswa pada kategori sangat baik, 8 siswa masuk kategori baik, 1 siswa pada kategori cukup dan 2 siswa pada kategori kurang berdasarkan nilai KKM 75.

Penelitian yang dilakukan oleh Ipah, Ratna, Hetty dan Eko (2021) yang berjudul “Analisis Literasi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Dominasi Otak”. Penelitian tersebut menganalisis literasi matematis berdasarkan dominasi otak kiri dan otak kanan. Hasil dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa siswa yang dominasi otak kiri dapat memenuhi ketiga proses literasi matematis dengan detail dan cenderung menggunakan cara analitik dan logis, sedangkan siswa yang dominan otak kanan dapat memenuhi ketiga proses literasi matematis dengan cara memvisualisasikan permasalahan ke dalam bentuk gambar sederhana yang dipahami siswa.

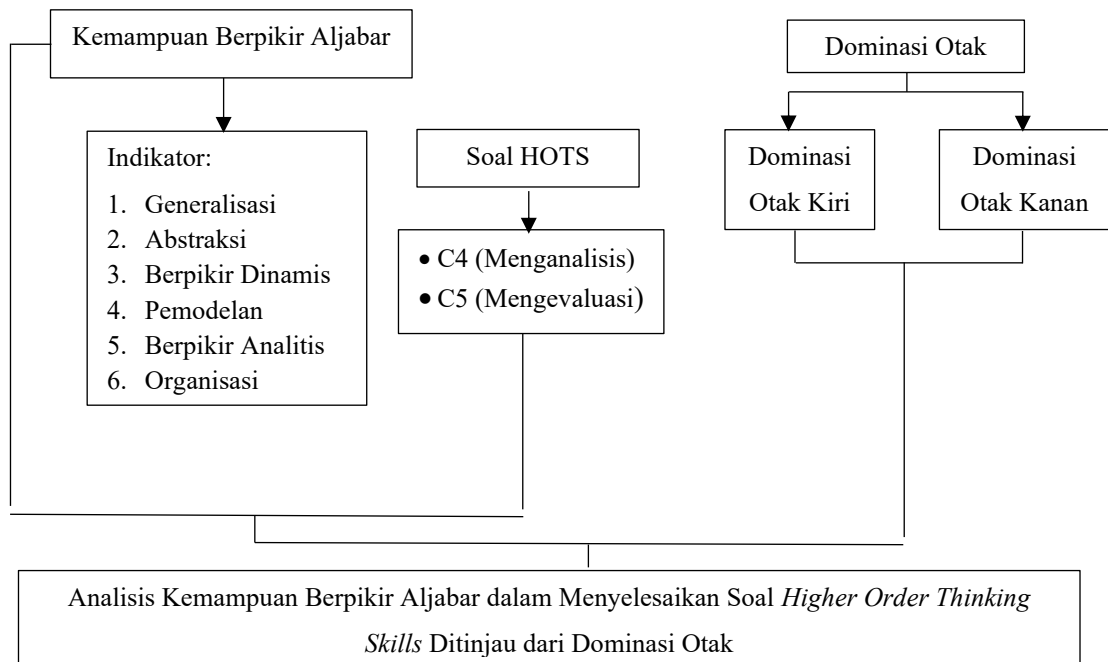
2.3 Kerangka Teoretis

Aljabar merupakan salah satu materi yang ada dalam matematika yang wajib dipelajari oleh siswa. Sejalan dengan ungkapan Windsor (dalam Agoestanto et al., 2019) bahwa aljabar sangat penting untuk dipelajari karena dapat memperluas kemampuan berpikir untuk mencari penyelesaian pada masalah yang konkret dengan menggunakan

operasi dan abstraksi pada entitas matematika secara independen dan logis dari dunia nyata. Adapun indikator kemampuan berpikir aljabar pada penelitian ini menggunakan indikator yang dikemukakan oleh Lew (2004) (1) generalisasi adalah suatu proses dalam menemukan bentuk atau pola; (2) abstraksi adalah proses untuk menghasilkan hubungan matematika serta objek berdasarkan generalisasi; (3) berpikir dinamis adalah proses berpikir yang berhubungan dengan manipulasi yang dinamis dari objek matematika; (4) pemodelan adalah merepresentasikan hal yang kompleks dengan menggunakan ekspresi matematika; (5) berpikir analitis adalah cara berpikir yang berhubungan dengan proses untuk digunakan dalam menemukan sesuatu yang tidak diketahui dan (6) organisasi adalah kegiatan pengorganisasian data dengan menggunakan diagram dan tabel.

Menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa dapat menggunakan soal HOTS. Sejalan dengan pendapat Ratna & Retnawati (2019) HOTS merupakan kemampuan mempersonalisasi dan mengelompokkan fakta kemudian menghubungkannya dengan konsep lain untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan manipulasi tertentu. Soal HOTS sendiri merupakan soal non-rutin yang dalam penyelesaiannya dibutuhkan berbagai kemampuan berpikir. Selanjutnya menurut Musrikah (2018) bahwa kemampuan berpikir kreatif dan kritis adalah gabungan antara kerja otak kanan dan otak kiri, di mana kemampuan berpikir kreatif dan kritis dikelompokkan sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*).

Kemampuan berpikir aljabar yang dimiliki oleh siswa akan berbeda-beda. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu dominasi otak. Menurut Yohanes (2012) bahwa dominasi otak yang dimiliki individu akan berpengaruh pada penyerapan informasi, belajar, memecahkan masalah dan dalam proses berpikir. Dalam menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan soal HOTS ditinjau dari dominasi otak, peneliti akan menggunakan instrumen berupa soal HOTS yang menguji kemampuan berpikir aljabar dan wawancara sedangkan dalam mengetahui dominasi otak yang dimiliki siswa akan digunakan tes dominasi otak yang diadaptasi dari buku karya Ippho Santoso. Berikut ini kerangka teoritis dari penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 2.2 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian bertujuan untuk membatasi peneliti agar terhindar dari pengumpulan data pada bidang yang luas atau umum dan kurang relevan dengan rumusan masalah serta tujuan. Fokus penelitian ini yaitu menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan soal HOTS ditinjau dari dominasi otak. Dominasi otak yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dominasi otak kiri dan dominasi otak kanan.