

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kemampuan Berpikir Aljabar

1. Pengertian berpikir aljabar

Kemampuan berpikir matematis merupakan kemampuan untuk memahami, menganalisis, serta memecahkan masalah dengan memanfaatkan konsep, prinsip, dan metode dalam matematika. Kemampuan ini tidak sekadar berkaitan dengan perhitungan, melainkan juga tentang berpikir secara logis, sistematis, dan kritis (Kuswardi et al., 2020). Sedangkan menurut Onal et al. (2017), berpikir matematis tidak hanya terbatas pada penggunaan angka atau konsep matematika yang bersifat abstrak, melainkan juga terlihat dalam kemampuan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bentuk dari kemampuan berpikir matematis yang penting adalah kemampuan berpikir aljabar. Kemampuan berpikir aljabar merupakan kemampuan untuk menggeneralisasikan pengetahuan tentang bilangan dan perhitungan, menemukan prinsip-prinsip dasar dari pola dan fungsi, serta mengembangkan gagasan-gagasan dengan menggunakan simbol yang signifikan (Faranita et al., 2018). Kemampuan berpikir aljabar yaitu kemampuan untuk menggunakan variabel dan sesuatu yang tidak dikenal dan digabungkan dengan gagasan yang lebih luas (Choudhury & Das, 2012). Sedangkan menurut Panasuk (2010), kemampuan berpikir aljabar adalah karakteristik kemampuan untuk mengenali secara fungsional hubungan antara variabel yang dikenal dan tidak dikenal. Variabel dependen dan independen,

dan mampu membedakan dan menginterpretasikan penyajian konsep yang berbeda secara aljabar. Kemampuan berpikir aljabar juga diungkapkan oleh Driscoll (1999) yang menyatakan kemampuan aljabar sebagai kemampuan untuk merepresentasikan bentuk kuantitatif sehingga hubungan antar variabel menjadi jelas. Kemampuan berpikir aljabar siswa merupakan kesiapan siswa untuk memenuhi indikator dan aktivitas berpikir aljabar. Menurut pendapat Lew (2004), keberhasilan siswa dalam aljabar ditentukan oleh enam jenis berpikir matematis, yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir analitis, berpikir dinamis, pemodelan, dan organisasi.

2. Indikator berpikir aljabar

Peneliti menggunakan indikator kemampuan berpikir aljabar menurut Lew (2004) untuk melihat kemampuan berpikir aljabar siswa. Adapun indikator kemampuan berpikir aljabar seperti berikut:

- a) *Generalization* (generalisasi), yaitu proses untuk menemukan pola atau bentuk. Kemampuan ini salah satunya mencakup kemampuan memecahkan masalah menggunakan strategi penyederhanaan.
- b) *Abstraction* (abstraksi), yaitu proses untuk mengekstrak objek dan hubungan matematika berdasarkan generalisasi. Kemampuan ini salah satunya mencakup kemampuan menggunakan simbol-simbol yang berhubungan dengan konsep dan sifat.
- c) *Analytical Thinking* (berpikir analitis), yaitu proses menemukan beberapa nilai yang tidak diketahui yang diminta dalam ekspresi yang ditulis dalam bentuk nilai yang tidak diketahui. Kemampuan ini salah satunya mencakup kemampuan memecahkan persamaan dengan metode intuitif.

- d) *Dynamic Thinking* (berpikir dinamis), yaitu proses dalam konsep variabel untuk merangkum objek yang berubah. Kemampuan ini salah satunya mencakup kemampuan menyelesaikan masalah dengan konsep perbandingan langsung.
- e) *Modelling* (pemodelan), yaitu proses untuk merepresentasikan situasi yang kompleks menggunakan ekspresi matematika, menyelidiki situasi tersebut dengan model, dan menarik beberapa kesimpulan dari aktivitas tersebut. Kemampuan ini salah satunya mencakup kemampuan membuat masalah yang berhubungan dengan ekspresi yang diberikan.
- f) *Organization* (pengorganisasian), yaitu proses menyortir dan mengorganisasikan data dengan membuat tabel dan diagram. Kemampuan ini salah satunya mencakup kemampuan penyortiran.

Beberapa peneliti lain telah mengembangkan indikator kemampuan berpikir aljabar yang dirumuskan Lew (2004) sebagai berikut:

- a) Penelitian (Hardianti et al., 2020)

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar

Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar
<i>Generalization</i> (generalisasi)	1) Dapat menemukan pola umum dari hubungan antar objek yang diberikan 2) Dapat menentukan suku berikutnya berdasarkan pola yang diperoleh
<i>Abstraction</i> (abstraksi)	Dapat menyatakan sesuai yang belum diketahui nilainya dengan menggunakan variabel
<i>Analytical Thinking</i> (berpikir analitis)	Dapat menentukan nilai yang tidak diketahui dari sebuah pemodelan
<i>Dynamic Thinking</i> (berpikir dinamis)	Dapat menganalisis hubungan antara bilangan dalam pola untuk

Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar
	menentukan suku berikutnya dengan berbagai penyelesaian
<i>Modelling</i> (pemodelan)	Dapat menyatakan permasalahan ke dalam model matematika
<i>Organization</i> (pengorganisasian)	Dapat membuat tabel yang menggambarkan situasi masalah dan hubungan antara kondisi dari masalah keseluruhan

b) Penelitian (Komaria & Hariyanti, 2024)

Tabel 2. 2 Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar

Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar
<i>Generalization</i> (generalisasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menentukan yang diketahui dari soal dan diubah dalam bentuk simbol matematis. 2) Menggabungkan koefisien dengan variabel yang diketahui dari soal. 3) Menuliskan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal
<i>Abstraction</i> (abstraksi)	Menyusun model atau persamaan matematika
<i>Analytical Thinking</i> (berpikir analitis)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menentukan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah. 2) Menyelesaikan masalah dengan persamaan untuk mencari persamaan atau pertidaksamaan linear satu variabel.
<i>Dynamic Thinking</i> (berpikir dinamis)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menyelesaikan masalah sesuai dengan metode yang digunakan. 2) Menentukan nilai variabel yang belum diketahui.
<i>Modelling</i> (pemodelan)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mensubstitusikan nilai-nilai yang diketahui ke dalam persamaan untuk mencari nilai lain yang belum diketahui. 2) Membuktikan dengan model atau persamaan matematika. 3) Menuliskan nilai dari masing-masing variabel.
<i>Organization</i> (pengorganisasian)	Menyelesaikan dan menyimpulkan hasil akhir

c) Penelitian (Azahra, 2022)

Tabel 2. 3 Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar

Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar
<i>Generalization</i> (generalisasi)	Mengidentifikasi hubungan antar objek dan menentukan pola dari kombinasi beberapa objek tertentu.
<i>Abstraction</i> (abstraksi)	Mewakili dan menyubstitusi variabel menggunakan simbol sebagai nilai yang tidak diketahui.
<i>Analytical Thinking</i> (berpikir analitis)	Menyelesaikan masalah dengan persamaan untuk menemukan nilai dari variabel yang belum diketahui nilainya.
<i>Dynamic Thinking</i> (berpikir dinamis)	Menyelesaikan masalah dengan menggunakan bermacam-macam taktik.
<i>Modelling</i> (pemodelan)	Menjelaskan kondisi dari permasalahan menjadi model matematika.
<i>Organization</i> (pengorganisasian)	Memilih dan menyusun data dengan mengelompokkan ke dalam tabel, gambar, diagram, atau kata-kata yang mendeskripsikan situasi dan hubungan antara kondisi masalah secara keseluruhan.

d) Penelitian (R. E. Utami et al., 2020)

Tabel 2. 4 Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar

Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar
<i>Generalization</i> (generalisasi)	Menuliskan apa yang diketahuinya dari soal
<i>Abstraction</i> (abstraksi)	Menyimbolkan apa yang diketahui dari soal
<i>Analytical Thinking</i> (berpikir analitis)	Menjelaskan pemodelan yang dibuat dan memecahkan model tersebut
<i>Dynamic Thinking</i> (berpikir dinamis)	Menuliskan penerapan simbol atau variabel untuk menentukan nilai akhir permasalahan
<i>Modelling</i> (pemodelan)	Membuat model persamaan atau model matematisnya
<i>Organization</i> (pengorganisasian)	Menuliskan kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dari berbagai penelitian tersebut, maka dalam penelitian ini akan menggunakan indikator kemampuan berpikir aljabar sebagai berikut:

Tabel 2. 5 Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar

Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	Deskripsi	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar
<i>Generalization</i> (generalisasi)	Generalisasi adalah proses untuk menemukan pola atau bentuk	Menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal
<i>Abstraction</i> (abstraksi)	Abstraksi adalah proses untuk mengekstrak objek dan hubungan matematika berdasarkan generalisasi	Menyatakan sesuatu yang belum diketahui nilainya dengan menggunakan variabel
<i>Analytical Thinking</i> (berpikir analitis)	Berpikir analitis adalah proses menemukan beberapa nilai yang tidak diketahui yang diminta dalam ekspresi yang ditulis dalam bentuk nilai yang tidak diketahui	Menentukan penyelesaian dari persamaan atau pertidaksamaan linear satu variabel untuk menyelesaikan masalah
<i>Dynamic Thinking</i> (berpikir dinamis)	Berpikir dinamis adalah proses dalam konsep variabel untuk merangkum objek yang berubah	Menyelesaikan masalah dengan konsep perbandingan langsung
<i>Modelling</i> (pemodelan)	Pemodelan adalah proses untuk merepresentasikan situasi yang kompleks menggunakan ekspresi matematika, menyelidiki situasi tersebut dengan model, dan menarik beberapa kesimpulan dari aktivitas tersebut	Menyatakan permasalahan ke dalam model matematika
<i>Organization</i> (pengorganisasian)	Pengorganisasian adalah proses	Menyimpulkan hasil akhir

Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	Deskripsi	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar
	menyortir dan mengorganisasikan data dengan membuat tabel dan diagram	

B. *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

1. Pengertian *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

Higher Order Thinking Skills atau disingkat HOTS merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir yang tidak hanya mengingat (*recall*), menyatakan kembali (*restate*), atau merujuk tanpa proses pengolahan (*recite*) melainkan juga mengembangkan konsep (Awalia et al., 2022). Beberapa ahli, termasuk Resnick (1987) mendefinisikan keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai suatu proses berpikir yang kompleks. Proses ini mencakup penguraian materi, penarikan kesimpulan, pembentukan representasi, analisis, dan penghubungan ide, yang melibatkan aktivitas mental dasar (Ariyana et al., 2018).

2. Tujuan *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

Tujuan utama dari HOTS adalah untuk mendorong siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir pada tingkat yang lebih tinggi dalam aspek kognitif, khususnya terkait dengan analisis materi pembelajaran yang kompleks (Alfiani et al., 2023). Sejalan dengan hal tersebut Yazidah (2020) mengungkapkan juga bahwa *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* memiliki tujuan yaitu meningkatkan kemampuan bernalar untuk menjawab pertanyaan yang lebih kompleks serta menyelesaikan permasalahan yang lebih kompleks.

Pengembangan HOTS juga sangat krusial, karena menyelesaikan masalah yang tidak rutin membutuhkan kemampuan HOTS (Yulianti Ria & Risalah, 2021).

3. Level kognitif

Level kognitif mencerminkan dimensi proses kognitif aspek pengetahuan yang diukur. Anderson dan Krathwohl (2001) membuat tiga kategori proses kognitif sebagai berikut (Setiawati et al., 2020):

Tabel 2. 6 Kategori Proses Berpikir

HOTS	Mengkreasi	<ul style="list-style-type: none"> - Mengkreasi ide atau gagasan sendiri - Kata kerja: mengkontruksi, desain, kreasi, mengembangkan, menulis, dan memformulasikan
	Mengevaluasi	<ul style="list-style-type: none"> - Mengambil Keputusan sendiri - Kata kerja: evaluasi, menilai, menyanggah, memutuskan, memilih, dan mendukung
	Menganalisis	<ul style="list-style-type: none"> - Menspesifikasi aspek-aspek atau elemen - Kata kerja: membandingkan, memeriksa, mengkritisi, dan menguji
MOTS	Mengaplikasi	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan informasi pada domain berbeda - Kata kerja: menggunakan, mendemonstrasikan, mengilustrasikan, dan mengoperasikan
	Memahami	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan informasi pada domain berbeda - Kata kerja: menjelaskan, mengklasifikasi, menerima, dan melaporkan
LOTS	Mengetahui	<ul style="list-style-type: none"> - Mengingat Kembali - Kata kerja: mengingat, mendaftar, mengulang, dan menirukan

Sumber: (Setiawati et al., 2020)

Pusat Penilaian Pendidikan mengelompokkan level kognitif ke dalam 3 level yaitu level pengetahuan dan pemahaman (level 1) mengukur proses berpikir C1 dan C2, level aplikasi (level 2) mengukur proses berpikir C3, dan level penalaran (level 3) mengukur proses berpikir C4, C5, dan C6 (Abduh, 2019).

Tabel 2. 7 Level kognitif oleh Pusat Penilaian Pendidikan

Level Kognitif	Deskripsi
Pengetahuan dan Pemahaman (Level 1)	<p>Peserta didik pada level ini menunjukkan penguasaan minimal terhadap materi pembelajaran. Level pengetahuan dan pemahaman (level 1) mencerminkan proses berpikir pada tingkat kognitif C1 dan C2 dengan karakteristik sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> Menunjukkan kemampuan mengingat serta memahami konsep dasar materi pelajaran dan mampu membuat generalisasi yang sederhana. Memperlihatkan keterampilan dasar dalam menyelesaikan masalah, setidaknya melalui satu metode penyelesaian. Memahami secara mendasar informasi yang disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau media visual lainnya. Mampu mengomunikasikan fakta-fakta dasar dengan menggunakan istilah atau bahasa yang sederhana. <p>Namun soal-soal pada level 1 bukanlah merupakan soal HOTS. Kata Kerja Operasional (KKO) yang biasa digunakan pada C1 yaitu mengidentifikasi, menentukan (menyebutkan, menunjukkan), mendaftar, mendefinisikan, melabel, dll. Sedangkan Kata Kerja Operasional (KKO) yang biasa digunakan pada C2 yaitu menafsirkan (data), menerjemahkan, mengklarifikasi, memparafrasekan, mengilustrasikan, mengelompokkan, mengklasifikasi, merangkum, dll.</p>
Aplikasi (Level 2)	Peserta didik pada level ini menunjukkan kemampuan aplikatif. Level aplikasi (level

Level Kognitif	Deskripsi
	<p>2) mencerminkan proses berpikir pada tingkat kognitif C3, dengan karakteristik sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan pemahaman terhadap materi pelajaran serta mampu menerapkan gagasan dan konsep dalam situasi tertentu. b. Mampu menginterpretasi dan menganalisis informasi maupun data yang disajikan. c. Menyelesaikan masalah-masalah rutin yang berkaitan dengan materi Pelajaran. d. Menginterpretasi data dalam bentuk grafik, tabel, serta materi visual lainnya. e. Mengomunikasikan dengan jelas dan terorganisasi penggunaan terminologi. <p>Kata Kerja Operasional (KKO) yang biasa digunakan pada C3 yaitu menggunakan, menerapkan, mengubah, menentukan (hasil perhitungan, dll), menghitung, dll.</p>
Penalaran (Level 3)	<p>Peserta didik pada level ini menunjukkan kemampuan dalam penalaran dan logika. Level penalaran (level 3) mengukur proses berpikir pada tingkat kognitif C4, C5, dan C6, dengan karakteristik sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Memiliki pemahaman yang mendalam terhadap materi pelajaran serta mampu menerapkan gagasan dan konsep dalam situasi yang sudah dikenal maupun dengan cara yang berbeda. b. Mampu melakukan analisis, sintesis, dan evaluasi terhadap gagasan serta informasi yang faktual. c. Menjelaskan hubungan konseptual dan informasi yang faktual. d. Menginterpretasi dan menjelaskan gagasan-gagasan yang kompleks dalam mata pelajaran. e. Mengekspresikan gagasan-gagasan nyata dan akurat dengan menggunakan terminologi yang benar. f. Menyelesaikan masalah melalui berbagai cara serta melibatkan beragam variabel.

Level Kognitif	Deskripsi
	<p>g. Mendemonstrasikan pemikiran-pemikiran yang original.</p> <p>Kata Kerja Operasional (KKO) yang biasa digunakan pada C4 yaitu menganalisis, membedakan, memilah, menghubungkan, menemukan koherensi, menentukan, menyelidiki (sudut pandang) rediksi (fenomena kompleks), memfokuskan (inti permasalahan), dll. Sedangkan Kata Kerja Operasional (KKO) yang biasa digunakan pada C5 yaitu menilai, mengkritik, mendeteksi, memeriksa (kesesuaian), menentukan (kelebihan dan kekurangan), dll. Selain itu, Kata Kerja Operasional (KKO) yang biasa digunakan pada C6 yaitu merencanakan, merevisi, mengembangkan, membangun, memodifikasi, mendesain, menentukan (saran), merumuskan (hipotesis), merancang, mengkreasi (ide, gagasan baru dan orisinal), dll.</p>

Berikut disajikan contoh soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

menurut As'ari et al (2019):

1) C4 (Menganalisis)

Apa yang Anda ketahui tentang akar-akar dari persamaan kuadrat $x^2 + 1 = k$?

Untuk menjawab soal tersebut, peserta didik perlu menguraikan informasi yang tersedia menjadi beberapa bagian, misalnya sebagai berikut:

- a) Persamaan kuadrat $x^2 + 1 = k$ diperoleh melalui perpotongan dua fungsi yaitu $y = x^2 + 1$ dan $y = k$.
- b) Persamaan kuadrat $x^2 + 1 = k$ memiliki sifat-sifat: $a = 1, b = 0, c = 1 - k$ dan k dalam persamaan ini masih bersifat relatif dan tidak tentu

Berdasarkan hal tersebut, kemungkinan jawaban yang diberikan peserta didik adalah sebagai berikut:

- a) Akar-akar persamaan kuadrat $x^2 + 1 = k$ pada dasarnya sama saja dengan nilai absis dari perpotongan dua fungsi $y = x^2 + 1$, dan $y = k$
- b) Diskriminan dari persamaan kuadrat $x^2 + 1 = k$ adalah $0^2 - 4 \cdot 1 \cdot (1 - k) = 4k - 4$ dan nilainya sangat bergantung kepada nilai dari k . Akan bernilai positif dan akan memiliki dua akar jika $k > 1$, bernilai 0 dan mempunyai tepat satu akar real jika $k = 0$ dan bernilai negatif serta tidak mempunyai akar real jika $k < 1$.

2) C5 (Mengevaluasi)

Tentukan penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel di bawah ini:

$$2x + 3y = 7$$

$$4x + 6y = 14$$

Soal ini menuntut siswa untuk berpikir lebih kritis dalam menentukan metode penyelesaian yang tepat. Penggunaan metode substitusi maupun eliminasi tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Oleh karena itu, siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) akan memilih metode grafik sebagai strategi yang tepat untuk menunjukkan penyelesaian dari sistem persamaan tersebut.

3) C6 (Mencipta)

Tentukanlah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan berikut:

$$|x^2 - 4x + 4| < |x - 3|$$

Dalam menyelesaikan soal tersebut, siswa kemungkinan memiliki beberapa alternatif strategi. Misalnya (1) mengkuadratkan kedua ruas; (2)

menggunakan konsep dari harga mutlak; (3) melakukan substitusi nilai x secara coba-coba pada peridaksamaan tersebut. Namun, peserta didik dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) akan terlebih dahulu melakukan analisis dalam memilih dan memutuskan strategi atau ide apa yang digunakan nantinya.

4. Karakteristik soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) memiliki karakteristik yaitu sebagai berikut (Abraham et al., 2021):

1) Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi

Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu HOTS mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, seperti menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Tingkat kesulitan dalam soal tidak selalu sejalan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Misalnya, memahami arti kata yang jarang digunakan mungkin sangat sulit, tetapi kemampuan untuk menjawab pertanyaan tersebut tidak termasuk dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, soal-soal HOTS tidak selalu berarti soal-soal yang memiliki tingkat kesulitan tinggi.

2) Berbasis permasalahan kontekstual

Berbasis permasalahan kontekstual yaitu masalah atau soal yang diajukan harus relevan dengan aktivitas sehari-hari siswa dan topik yang sedang viral di media massa juga dapat diangkat.

3) Menggunakan bentuk soal beragam

Menggunakan bentuk soal beragam yaitu HOTS dapat digunakan dalam berbagai tipe soal. Alternatif tipe soal antara lain sebagai berikut:

- a) Tes objektif, antara lain
 - (1) Betul salah
 - (2) Pilihan ganda
 - (3) Menjodohkan
 - (4) Bentuk kecuali
 - (5) Melengkapi
 - (6) Analisa hubungan
- b) Tes essai, antara lain
 - (1) Tes essai bebas
 - (2) Tes essai berstruktur

5. Langkah penulisan soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Langkah-langkah dalam penyusunan soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dibagi menjadi empat, yaitu sebagai berikut (Abduh, 2019):

1) Menentukan kompetensi dasar dan materi yang akan dinilai

Pendidik perlu melakukan analisis terhadap proses kognitif, dimensi pengetahuan, serta materi pada kompetensi dasar dalam kurikulum yang memungkinkan dapat dibuatkan soal keterampilan berpikir tingkat tinggi.

2) Menyusun kisi-kisi

Pendidik harus memastikan bahwa seluruh komponen dalam kisi-kisi soal disusun secara konsisten, selaras, dan memungkinkan untuk dikembangkan menjadi soal yang mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi.

3) Merumuskan indikator soal

Agar soal yang disusun dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi, rumusan indikator harus memenuhi prinsip penilaian yang relevan, yaitu

perlunya stimulus, penggunaan konteks baru, serta proses berpikir tingkat tinggi. Stimulus yang digunakan sebaiknya berkenaan dengan kehidupan nyata sehari-hari dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik. Stimulus yang bersifat kontekstual akan membantu peserta didik untuk mentransfer pengetahuan yang telah diperoleh sehingga timbul sikap positif dan mengapresiasi hal-hal yang telah dipelajari. Stimulus dengan konteks yang tidak sesuai dengan perkembangan peserta didik akan sulit dicerna sehingga tidak mendukung berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi.

4) Menulis soal sesuai dengan kaidah penulisan soal

Untuk menjamin kualitas soal agar mampu memberikan informasi yang valid, penyusunan soal harus memenuhi kaidah penulisan yang mencakup aspek konstruksi, substansi, dan bahasa. Prinsip ini sama dengan prinsip penulisan soal secara umum. Aspek lain yang perlu dipertimbangkan adalah isu sensitif. Soal hendaknya tidak menyinggung suku, agama, ras, antargolongan, dan tidak mengandung unsur pornografi, politik praktis, kekerasan, dan komersialisasi produk.

C. Aljabar

1. Pengertian Aljabar

Matematika mempunyai salah satu materi yang dipelajari di sekolah, yaitu aljabar (R. E. Utami et al., 2020). Aljabar adalah bagian dari pelajaran matematika yang berisi konsep abstrak. Simbol dalam aljabar memiliki banyak arti dan dapat digunakan dalam berbagai situasi (Azis et al., 2020). Aljabar membuka pintu untuk pendidikan masa depan, siswa harus memiliki

kemampuan berpikir aljabar untuk menyelesaikan masalah matematika dan masalah sehari-hari. Proses pemahaman konsep matematika siswa salah satunya sangat bergantung pada aljabar (Tata & Haerudin, 2022). Menurut Mattews dan Farmer, materi aljabar yang dipelajari di Sekolah Menengah Pertama (SMP) sangat memengaruhi kesuksesan belajar matematika untuk mata pelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA) dan perguruan tinggi di masa mendatang (Islamiyah et al., 2018).

2. Unsur-Unsur Bentuk Aljabar

Bentuk aljabar merupakan ekspresi matematika yang menggunakan huruf. Bentuk aljabar mempunyai unsur-unsur yaitu suku, variabel, koefisien, dan konstanta (Rofiq & Wijayanti, 2022).

- 1) Suku merupakan istilah yang merujuk pada kumpulan lambang atau simbol, baik berupa variabel maupun konstanta yang ditulis tanpa melibatkan tanda operasi penjumlahan atau pengurangan.
- 2) Variabel merupakan lambang atau simbol yang dapat digantikan oleh setiap anggota dari himpunan semesta.
- 3) Konstanta merupakan lambang atau simbol aljabar berupa bilangan yang mewakili anggota tertentu dalam himpunan semestanya dan bilangan yang nilainya tetap.
- 4) Koefisien merupakan bilangan yang menyatakan faktor pengali dari suatu variabel dan menunjukkan jumlah variabel dalam bentuk aljabar.

Berikut adalah pengertian bentuk aljabar secara kompleks diantaranya sebagai berikut:

Tabel 2. 8 Bentuk Aljabar

1	$x, y, 2a, 2b, 2c, 3z$	Bilangan tersebut merupakan bentuk aljabar
2	$ax^2 + bx + c$	a, b, c, x dan 0 adalah lambang lambang aljabar, a dan b disebut koefisien, x^2 dan x disebut variabel, dan c disebut konstanta
3	$2x^2$	2 adalah koefisien dan x^2 adalah variabel
4	$7z$	7 adalah koefisien dan z adalah variabel
5	$7a + 7b + 8$	7 adalah koefisien, a dan b adalah variabel, dan 8 adalah konstanta
6	$3x^2 + 8y^2 + 7$	3 dan 8 adalah koefisien, x^2 dan y^2 adalah variabel dan 7 adalah konstanta

Sumber: (Meliza et al., 2022)

3. Operasi Bentuk Aljabar

Operasi hitung bentuk aljabar juga terkait dengan penggunaan aljabar dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, menghitung luas atau keliling suatu area atau melakukan transaksi jual beli di pasar. Karena itu, menguasai operasi aljabar sangat penting karena memberikan keterampilan untuk menguasai materi aljabar lainnya. Hasil belajar siswa akan dipengaruhi oleh kemampuan mereka untuk menguasai materi aljabar tersebut (Sugiarti, 2018).

1) Penjumlahan Bentuk Aljabar

Suku-suku sejenis saja yang dapat dijumlahkan dalam bentuk aljabar. Suku-suku yang bukan sejenis tidak dapat dijumlahkan (Rofiq & Wijayanti, 2022). Dalam sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan atau berlaku sifat-sifat berikut ini:

$$ab + ac = a(b + c) = (b + c)a$$

Sifat-sifat tersebut digunakan untuk menjumlahkan suku-suku sejenis pada bentuk aljabar agar menjadi lebih sederhana.

Contoh soal:

Tentukan hasil penjumlahan suku aljabar $5a + a + 2a$!

Penyelesaian:

Diketahui: suku aljabar $5a + a + 2a$

Ditanya: bagaimana hasil penjumlahan suku aljabar?

Dijawab: $5a + a + 2a = (5 + 1 + 2)a = 8a$.

Jadi, hasil penjumlahan suku aljabar $5a + a + 2a$ adalah $8a$

2) Pengurangan Bentuk Aljabar

Pengurangan bentuk aljabar dapat dilakukan dengan cara mengurangi koefisien dengan koefisien dan konstanta dengan konstanta. Suku-suku sejenis saja yang dapat dilakukan dalam pengurangan bentuk aljabar.

Contoh soal:

Tentukan hasil pengurangan suku aljabar $(6x - 4y) - (3x + 2y)$!

Penyelesaian:

Diketahui: suku aljabar $(6x - 4y) - (3x + 2y)$

Ditanya: bagaimana hasil pengurangan suku aljabar?

Dijawab:

$$\begin{aligned}(6x - 4y) - (3x + 2y) &= 6x - 4y - 3x - 2y \\ &= 6x - 3x - 4y - 2y \\ &= 3x - 6y\end{aligned}$$

Jadi, hasil pengurangan suku aljabar $(6x - 4y) - (3x + 2y)$ adalah $3x - 6y$.

3) Perkalian Bentuk Aljabar

Perkalian bentuk aljabar dapat dilakukan menggunakan sifat distributif.

Secara umum, sifat perkalian bentuk aljabar sebagai berikut:

$$(x + a) \times (x + b) = x^2 + ax + bx + ab$$

Contoh soal:

Tentukan hasil perkalian suku aljabar $(5x - 4) \times (2x + 6)$!

Penyelesaian:

Diketahui: suku aljabar $(5x - 4) \times (2x + 6)$

Ditanya: bagaimana hasil perkalian suku aljabar?

Dijawab:

$$\begin{aligned}(5x - 4) \times (2x + 6) &= 10x^2 + 30x - 8x - 24 \\ &= 10x^2 + 22x - 24\end{aligned}$$

Jadi, hasil perkalian suku aljabar $(5x - 4) \times (2x + 6)$ adalah $10x^2 + 22x - 24$.

4) Pembagian Bentuk Aljabar

Pada pembagian bentuk aljabar satu suku, proses dilakukan dengan membagi nilai koefisien masing-masing dan membagi variabel sesuai dengan aturan aljabar.

Contoh soal:

Tentukan hasil pembagian suku aljabar $50x : 5x$!

Penyelesaian:

Diketahui: suku aljabar $50x : 5x$

Ditanya: bagaimana hasil pembagian suku aljabar?

Dijawab:

$$\begin{aligned} 50x : 5x &= \frac{50x}{5x} \\ &= 10 \end{aligned}$$

Jadi, hasil pembagian suku aljabar $50x : 5x$ adalah 10.

D. Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Pada penelitian ini, materi yang akan digunakan penulis yaitu mata pelajaran pokok bahasan Aljabar. Mata pelajaran tersebut yaitu Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel untuk kelas VIII.

1. Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Capaian Pembelajaran: Di akhir fase D peserta didik dapat mengenali, memprediksi dan menggeneralisasi pola dalam bentuk susunan benda dan bilangan. Mereka dapat menyatakan suatu situasi ke dalam bentuk aljabar. Mereka dapat menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif) untuk menghasilkan bentuk aljabar yang ekuivalen. Peserta didik dapat memahami relasi dan fungsi (domain, kodomain, range) dan menyajikannya dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan gRafik. Mereka dapat membedakan beberapa fungsi nonlinear dari fungsi linear secara gRafik. Mereka dapat menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Mereka dapat menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi dan persamaan linear. Mereka dapat menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.

Tujuan Pembelajaran:

- (1) Siswa dapat menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan Persamaan Linear Satu Variabel
- (2) Siswa dapat menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

2. Pengertian Persamaan Linear Satu Variabel

Persamaan adalah kalimat matematika yang menunjukkan bahwa ada dua ekspresi nilai yang sama. Persamaan selalu mengandung tanda sama dengan (=). Dalam persamaan terdapat tanda kesamaan yaitu tanda sama dengan (=), ruas kiri adalah sebelah kiri tanda sama dengan (=), dan ruas kanan adalah sebelah kanan tanda sama dengan (=). Persamaan linear satu variabel adalah kalimat terbuka yang dihubungkan dengan tanda sama dengan (=) dan hanya memiliki satu variabel berpangkat satu.

Bentuk umum persamaan linear satu variabel yaitu sebagai berikut (Setiawati et al., 2020):

$$ax + b = c$$

Dengan:

- (1) $a \neq 0$; x disebut variabel
- (2) Semua suku di sebelah kiri tanda sama dengan (=) disebut ruas kiri
- (3) Semua suku di sebelah kanan tanda sama dengan (=) disebut ruas kanan

3. Penyelesaian Persamaan Linear Satu Variabel

Suatu persamaan linear satu variabel akan tetap ekuivalen jika dilakukan operasi-operasi berikut (Setiawati et al., 2020):

- (1) Menambah kedua ruas dengan bilangan yang sama

- (2) Mengurangi kedua ruas dengan bilangan yang sama
- (3) Mengalikan kedua ruas dengan bilangan yang sama yang tidak nol
- (4) Membagi kedua ruas dengan bilangan yang sama yang tidak nol

4. Pengertian Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Pertidaksamaan linear satu variabel adalah kalimat terbuka yang dinyatakan dengan menggunakan lambang ketidaksamaan dengan satu variabel (peubah) berpangkat satu. Terdapat beberapa lambang ketidaksamaan yaitu (Setiawati et al., 2020):

- (1) $>$ artinya lebih dari
- (2) \geq artinya lebih dari atau sama dengan
- (3) $<$ artinya kurang dari
- (4) \leq artinya kurang dari atau sama dengan
- (5) \neq artinya tidak sama dengan

5. Penyelesaian Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Pada pertidaksamaan linear satu variabel memiliki sifat-sifat untuk menyelesaikan permasalahan tentang pertidaksamaan linear satu variabel. sifat-sifat tersebut yaitu sebagai berikut (Setiawati et al., 2020):

- (1) Jika kedua ruas pertidaksamaan dikalikan atau dibagi dengan bilangan positif yang sama maka tanda pertidaksamaan tidak berubah.
- (2) Jika kedua ruas pertidaksamaan dikalikan atau dibagi dengan bilangan negatif yang sama maka tanda pertidaksamaan harus dibalik.

Untuk menyelesaikan pertidaksamaan linear satu variabel dilakukan dengan cara:

Contoh 1: Carilah himpunan penyelesaian yang memenuhi pertidaksamaan

$$3x + 6 \geq 2x - 5$$

Penyelesaian:

Diketahui: pertidaksamaan $3x + 6 \geq 2x - 5$

Ditanya: himpunan penyelesaian yang memenuhi pertidaksamaan $3x + 6 \geq 2x - 5$?

Dijawab:

Menambah atau mengurangi kedua ruas (ruas kanan dan ruas kiri) dengan bilangan yang sama sehingga diperoleh:

$$3x + 6 \geq 2x - 5 \text{ menjadi } 3x + 6 - 6 \geq 2x - 5 - 6$$

$$3x - 2x \geq 2x - 2x - 11$$

$$x \geq -11$$

Contoh 2: Carilah penyelesaian dari pertidaksamaan $2x - 4 < 10$

Penyelesaian:

Diketahui: pertidaksamaan $2x - 4 < 10$

Ditanya: bagaimana penyelesaian dari pertidaksamaan $2x - 4 < 10$?

Dijawab:

Mengalikan atau membagi kedua ruas (kanan kiri) dengan bilangan yang sama. Jika dikalikan atau dibagi bilangan negatif maka tanda pertidaksamaannya dibalik.

$$2x - 4 < 10$$

$$2x - 4 + 4 < 10 + 4$$

$$2x < 14$$

$$2x \times \frac{1}{2} < 14 \times \frac{1}{2}$$

$$x < 7$$

Contoh 3: Carilah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $3 - 4x \geq 19$

Penyelesaian:

Diketahui: pertidaksamaan $3 - 4x \geq 19$

Ditanya: bagaimana himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $3 - 4x \geq 19$?

Dijawab:

Jika pertidaksamaan linear satu variabel memerlukan proses dengan operasi perkalian negatif, maka tanda kesamaan harus diubah sebaliknya.

$$3 - 4x \geq 19$$

$$3 - 3 - 4x \geq 19 - 3$$

$$-4x \geq 16$$

$$-4x \times -\frac{1}{4} \geq 16 \times -\frac{1}{4} \quad x \leq -\frac{16}{4}$$