

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakekat Matematika

Matematika merupakan disiplin ilmu yang mempunyai sesuatu khas tersendiri bila dibandingkan dengan ilmu yang lain. Matematika berkenaan dengan ide-ide atau konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif.¹

Menurut James dan James dalam kamus matematikanya mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan geometri.²

Secara umum, sebagaimana dipaparkan dalam buku R. Soejadi bahwa matematika:

- a. Memiliki objek kajian abstrak.
- b. Bertumpu pada kesempatan.
- c. Berpola pikir deduktif
- d. Memiliki simbol yang kosong dari arti
- e. Memperhatikan semesta pembicaraan.

¹ Herman, Hudoyo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika*, (Malang : IKIP Malang, 1990), hal. 4

²Erman Suherman, et.al, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung : JICA, 2003), hal. 16

f. Konsisten dalam sistem.³

Matematika sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan. Besar peranannya dalam mencetak SDM yang berkualitas. Matematika juga merupakan ilmu yang esensial bagi kelangsungan hidup manusia. Sehingga matematika adalah proses berfikir matematis dan deduktif mempunyai alasan yang logis dalam ilmu pengetahuan dan pengalaman.⁴

B. Matematika Sekolah

Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan disekolah, yaitu matematika yang diajarkan di Pendidikan Dasar (SD dan SMP) dan Pendidikan Menengah (SLTA dan SMK). Hal ini berarti, bahwa yang dimaksud dengan Kurikulum Matematika adalah kurikulum pelajaran matematika yang diberikan di jenjang pendidikan menengah ke bawah, bukan diberikan di jenjang pendidikan tinggi. Dijelaskan, bahwa matematika sekolah tersebut terdiri atas bagian-bagian matematika yang dipilih guna menumbuhkembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi serta berpandu pada perkembangan IPTEK. Hal ini menunjukkan bahwa matematika sekolah tetap memiliki ciri-ciri yang dimiliki matematika, yaitu memiliki objek kejadian yang abstrak serta berpola pikir deduktif konsisten.⁵

³R. Soejadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia Kontalasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Depan*, (Pendidikan Nasional, 2000), hal. 13.

⁴Oemar, Hamalik, *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*, (Bandung : PT Citra Aditya Bakti, 1990), hal. 189.

⁵ Erman Suherman, et.all, *Strategi Pembelajaran.....*, hal. 55

Mata pelajaran matematika berfungsi sebagai alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan. Ketiga fungsi matematika tersebut hendaknya dijadikan acuan dalam pembelajaran matematika sekolah.⁶

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah mengacu kepada fungsi matematika serta kepada tujuan pendidikan nasional yang telah dirumuskan dalam Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN). Tujuan umum diberikannya matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah meliputi dua hal, yaitu:

- a. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif dan efisien.
- b. Mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari, dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.⁷

Tujuan pembelajaran matematika di SMP adalah agar :

1. Siswa memiliki kemampuan yang dapat dialihgunakan melalui kegiatan matematika.
2. Siswa memiliki pengetahuan matematika sebagai bekal untuk melanjutkan ke pendidikan menengah.

⁶ *Ibid.*, hal. 56

⁷ *Ibid.*, hal. 58

3. Siswa memiliki keterampilan matematika sebagai peningkatan dan perluasan dari matematika sekolah dasar untuk dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Siswa memiliki pandangan yang cukup luas dan memiliki sikap logis, kritis, cermat, dan disiplin serta menghargai kegunaan matematika.⁸

Dalam mengajar matematika di SMP, guru hendaknya memilih dan menggunakan strategi, pendekatan, metode dan teknik yang banyak melibatkan siswa aktif dalam belajar, baik secara mental, fisik, maupun sosial. Dalam matematika belajar aktif tidak harus selalu dibentuk kelompok, siswa aktif dalam kelas yang cukup besarpun bisa terjadi.⁹

C. Analisis Kesalahan

a. Analisis

Menurut Kamus Umum Bahasa Indonesia, analisis adalah penyelidikan sesuatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya). Untuk mengatakan apa sebab-sebabnya bagaimana duduk pekaranya.¹⁰

b. Kesalahan

Kesalahan adalah kekeliruan, kekhilafan, sesuatu yang salah. Kesalahan dalam konteks belajar mengajar berarti kekeliruan dalam persepsi mata pelajaran/memproduksi kembali memori belajar, seseorang melakukan kesalahan akibat salah dalam mempersepsikan. Demikian halnya seseorang bisa melakukan kesalahan dalam belajar akibat

⁸ *Ibid.*, hal. 59

⁹ *Ibid.*, hal. 62

¹⁰W.J.S Poerwadarminta, *Kamus Umum Bhs. Indonesia*, (Jakarta : Balai Pustaka, 1982), hal. 39.

memorinya tidak mampu lagi memproduksi ulang pengetahuan yang telah disimpannya.¹¹

Macam-macam kesalahan meliputi:

1. Kesalahan konsep

Indikatornya adalah :

- a. Kesalahan menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah.
- b. Penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus tersebut/tidak menuliskan teorema.¹²

2. Kesalahan prosedur

Indikatornya meliputi:

- a. Ketidakhirarkisan langkah- langkah dalam menyelesaikan masalah.
- b. Kesalahan/ketidakmampuan memanipulasi langkah – langkah suatu masalah.¹³

Menurut Nana Sudjana kesalahan–kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal matematika dapat diidentifikasi menjadi beberapa aspek antara lain:

¹¹ *Ibid.*, hal. 855

¹² Dede Suherman, *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Linear di SMP 1 Sumbergempol Tulungagung Tahun 2009/2010*, (STAIN : Skripsi tidak diterbitkan, 2010)

¹³ Kastolan (Diana Rahmawati Nikmah), *Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pokok bahasan persamaan garis lurus*, (Skripsi tidak diterbitkan, 2009)

1. Aspek bahasa

Aspek bahasa merupakan kesulitan dan kekeliruan siswa dalam menafsirkan kata-kata/symbol-symbol dan bahasa yang digunakan dalam matematika.

2. Aspek Imajinasi

Aspek imajinasi merupakan kesulitan dan kekeliruan siswa dalam imajinasi ruang (spasial) dalam dimensi-dimensi tiga berakibat salah dalam mengerjakan soal-soal matematika.

3. Aspek prasyarat

Aspek prasyarat merupakan kesalahan dan kekeliruan siswa dalam mengerjakan soal matematika karena bahasa pelajaran yang sedang di pelajari siswa belum dikuasai.

4. Aspek tanggapan

Aspek tanggapan merupakan kekeliruan dalam penafsiran atau tanggapan siswa terhadap konsepsi, rumus-rumus dan dalil-dalil matematika dalam mengerjakan soal matematika.

5. Aspek terapan

Aspek terapan merupakan kekeliruan siswa dalam menerapkan rumus-rumus dan dalil-dalil matematika dalam mengerjakan soal matematika.¹⁴

¹⁴ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung:PT REMAJA ROSDAKARYA, 2005), hal 27

D. Faktor Internal dan Eksternal yang Mempengaruhi Kesalahan Siswa

1. Faktor Internal

Faktor Internal adalah hal-hal/keadaan-keadaan yang muncul dari dalam diri siswa sendiri. Hal ini meliputi gangguan/kekurangmampuan psiko-fisik siswa yakni dalam hal kognitif, afektif dan psikomotor.¹⁵

Dalam buku Thursan Hakim faktor internal terdiri dari faktor biologis dan psikologis. Namun dalam penelitian ini faktor internal lebih di tekan pada faktor psikologis diantara : intelegensi, kemauan, bakat, daya ingat, daya konsentrasi.¹⁶

2. Faktor Eksternal

Faktor Eksternal merupakan faktor yang bersumber dair luar dari siswa. Faktor ini meliputi faktor lingkungan keluarga, faktor lingkungan sekolah, faktor lingkungan masyarakat dan faktor waktu.¹⁷

E. Prosedur Newman

Kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dianalisis dengan berbagai metode salah satunya adalah dengan menggunakan prosedur Newman. Metode analisis kesalahan Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman, seorang guru mata pelajaran matematika di Australia. Menurut Prakitipong & Nakamura, “The Newman

¹⁵ Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, ((Bandung:PT REMAJA ROSDAKARYA, 2005), hal 173

¹⁶ Thursan Hakim, *Belajar Secara Efektif*, (Jakarta: Puspa Swara,2004), hal .12-17

¹⁷ *Ibid.*, hal. 17

Procedure is a method that analyzes errors in sentence problems“.¹⁸ Berdasarkan keterangan tersebut kita peroleh informasi bahwa prosedur Newman adalah sebuah metode untuk menganalisis kesalahan dalam soal uraian. Newman menerbitkan data berdasarkan sistem yang dia kembangkan untuk menganalisis kesalahan yang dibuat pada tugas-tugas tertulis. Tahapan tersebut yaitu membaca masalah (reading), memahami masalah (comprehension), transformasi masalah (transformation), keterampilan proses (process skill), dan penulisan jawaban akhir (encoding). Menurut Newman, ketika peserta didik ingin mendapatkan solusi yang tepat dari suatu masalah matematika dalam bentuk soal uraian, maka peserta didik diminta untuk melakukan lima kegiatan berikut :

- 1) Silahkan bacakan pertanyaan tersebut. Jika kamu tidak mengetahui suatu kata tinggalkan saja.
- 2) Katakan apa pertanyaan yang diminta untuk kamu kerjakan.
- 3) Katakan bagaimana kamu akan menemukan jawaban.
- 4) Tunjukkan apa yang akan kamu kerjakan untuk memperoleh jawaban tersebut. Katakan dengan keras sehingga dapat dimengerti bagaimana kamu berpikir.
- 5) Tuliskan jawaban dari pertanyaan tersebut.

Dalam proses penyelesaian masalah, ada banyak faktor yang mendukung peserta didik untuk mendapatkan jawaban yang benar. Menurut Prakitipong

¹⁸ Prakitipong, N. & Nakamura, S, Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure (Journal of International Cooperation in Education, Vol.9, No.1, 2006), h. 113.

dan Nakamura, metode ini menyatakan bahwa dalam menyelesaikan masalah terdapat dua jenis rintangan yang menghalangi peserta didik untuk mencapai jawaban yang benar, yaitu:

- 1) Permasalahan dalam membaca dan memahami konsep yang dinyatakan dalam tahap membaca dan memahami masalah, dan
- 2) Permasalahan dalam proses perhitungan yang terdiri atas transformasi, keterampilan memproses, dan penulisan jawaban.¹⁹

F. Jenis-jenis Kesalahan menurut Prosedur Newman

Ada 5 jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika menurut Newman.²⁰ Berikut adalah jenis-jenis kesalahan tersebut.

a. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)

Kesalahan membaca yaitu kesalahan yang dilakukan peserta didik pada saat membaca soal.

“a reading error occurred when written words or symbols failed to be recognized by the subject that led to his/her failure to pursue the course of problem-solution”.²¹

Atau dengan kata lain kesalahan membaca terjadi ketika peserta didik tidak mampu membaca kata-kata maupun simbol yang terdapat dalam soal.

Kesalahan membaca dapat diketahui melalui proses wawancara.

¹⁹ Praktikpong, N. & Nakamura, S, *Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure* (Journal of International Cooperation in Education, Vol.9, No.1, 2006), h. 115.

²⁰ Ibid.,

²¹ Singh, P., *The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective*. (Procedia Social and Behavioral Sciences 8, University Technology MARA, 2010), h. 266.

b. Kesalahan Memahami Masalah (*Comprehension Error*)

Kesalahan memahami masalah adalah kesalahan yang dilakukan peserta didik setelah peserta didik mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal namun tidak mengetahui permasalahan apa yang harus ia selesaikan. Menurut Singh,

“a comprehension error occurred when the pupil was able to read the question but failed to understand its requirement, thus causing him/her to err in or to fail at attempting problem-solution”.²²

Atau dengan kata lain kesalahan memahami masalah terjadi ketika peserta didik mampu untuk membaca pertanyaan tetapi gagal untuk mendapatkan apa yang ia butuhkan sehingga menyebabkan dia gagal dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

c. Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*)

Kesalahan transformasi adalah sebuah kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik setelah peserta didik mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, namun tidak mampu memilih pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Menurut Singh,

“a transformation error occurred when the pupil had correctly comprehended a question’s requirement but failed to identify the proper mathematical operation or sequence of operation to successfully pursue the course of problem-solution”.²³

Atau dengan kata lain kesalahan transformasi merupakan sebuah kesalahan yang terjadi ketika peserta didik telah benar memahami pertanyaan

²² *Ibid.*, h. 266.

²³ *Ibid.*, h. 267.

dari soal yang diberikan, tetapi gagal untuk memilih operasi matematika yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

d. Kesalahan Kemampuan Memproses (*Process Skill Error*)

Kesalahan kemampuan memproses adalah suatu kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam proses perhitungan. Peserta didik mampu memilih pendekatan yang harus ia lakukan untuk menyelesaikan soal, tapi ia tidak mampu menghitungnya. Menurut Singh,

“a process skill error occurred when, although the correct operation (or sequence of operations) to be used to pursue problem solution had been identified, the pupil failed to carry out the procedure correctly”.²⁴

Atau dengan kata lain sebuah kesalahan disebut kesalahan kemampuan memproses apabila peserta didik mampu memilih operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan persoalan namun ia tak dapat menjalankan prosedur dengan benar.

e. Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding Error*)

Kesalahan penulisan adalah kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik karena kurang telitinya peserta didik dalam menulis. Pada tahap ini peserta didik sudah mampu menyelesaikan permasalahan yang diinginkan oleh soal, tetapi ada sedikit kekurangtelitian peserta didik yang menyebabkan berubahnya makna jawaban yang ia tulis. Menurut Singh,

“an encoding error occurred when, despite having appropriately and correctly solved a mathematical task, the pupil failed to provide an acceptable written form of the answer”.²⁵

Atau dengan kata lain sebuah kesalahan masih tetap bisa terjadi meskipun peserta didik telah selesai memecahkan permasalahan matematika,

²⁴ *Ibid.*, h. 266.

²⁵ *Ibid.*, h. 267.

yaitu bahwa peserta didik salah menuliskan apa yang ia maksudkan. Untuk mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa, dapat dilakukan dengan melihat langkah-langkah penyelesaian yang dibuat siswa dalam menyelesaikan tes. Untuk mempermudah mengidentifikasi jenis-jenis kesalahan tersebut, maka peneliti membuat indikator-indikator kesalahan sesuai klasifikasi Analisis Newman agar peneliti lebih mudah dan terstruktur dalam mengidentifikasi kesalahan siswa.

Indikator-indikator kesalahan Newman disajikan pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 : Indikator Kesalahan Newman

Jenis-jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
Kesalahan Membaca	<ol style="list-style-type: none"> 1) Salah dalam membaca soal terkait materi operasi hitung aljabar dan tidak paham arti kalimat dalam soal tersebut. 2) Tidak mampu membaca dengan benar soal terkait materi operasi hitung aljabar. 3) Dapat membaca dengan benar akan tetapi tidak bisa mengambil informasi yang penting dalam soal materi operasi hitung aljabar.
Kesalahan Pemahaman	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tidak bisa menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal terkait materi Operasi hitung aljabar. 2) Salah dalam menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal terkait materi operasi hitung aljabar. Tidak menggunakan informasi atau belum menangkap informasi yang terkandung dari soal terkait materi operasi hitung aljabar.

Jenis-jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
Kesalahan Transformasi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Salah dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian dan langkah-langkah mana yang didahulukan dalam menyelesaikan soal terkait materi operasi hitung aljabar 2) Salah menentukan rumus yang digunakan dalam langkah-langkah penyelesaian soal terkait materi operasi hitung aljabar. 3) Salah dalam menentukan model Kesalahan Proses Penyelesaian
Kesalahan Proses Penyelesaian	<ol style="list-style-type: none"> 1) Salah dalam mengoperasikan perhitungan dalam menyelesaikan soal terkait materi bangun ruang sisi datar terlepas dari kesalahan sebelumnya. 2) Salah dalam menentukan sistematika penyelesaian soal matematika materi bangun ruang sisi datar. 3) Salah dalam menentukan operasi hitung dalam menyelesaikan soal terkait materi bangun ruang sisi datar.
Kesalahan Penentuan Jawaban Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1) Salah dalam menentukan jawaban akhir ataupun tidak menentukan jawaban akhir dari soal terkait materi operasi hitung aljabar. 2) Salah dalam menentukan kesimpulan ataupun tidak menentukan kesimpulan dari jawaban akhir soal terkait materi operasi hitung aljabar. 3) Siswa salah karena proses sebelumnya dan tidak menentukan satuan pada jawaban akhir dari soal terkait materi operasi hitung aljabar.

G. Operasi Hitung Aljabar

Aljabar (*Algebra*) merupakan cabang matematika yang menggunakan tanda-tanda atau huruf-huruf untuk menggambarkan atau mewakili angka-angka.²⁶

²⁶ Sukino. Et. Al, Matematika untuk smp kelas VII, (Jakarta : Erlangga, 2007), hal.89

Aljabar merupakan bahasa simbol dan relasi. Aljabar digunakan untuk memecahkan masalah sehari-hari. Dengan bahasa simbol dari relasi-relasi yang muncul, masalah-masalah dipecahkan secara sederhana. Bahkan untuk hal-hal tertentu ada algoritma-algoritma yang mudah diikuti dalam rangka memecahkan masalah simbol-simbol itu yang pada saatnya nanti dikembalikan kepada masalah sehari-hari. Jadi belajar aljabar bukan semata-mata belajar tentang keabstrakannya, melainkan belajar tentang pemecahan masalah sehari-hari.

Bentuk aljabar adalah suatu bentuk matematika yang dalam penyajiannya memuat huruf-huruf untuk mewakili bilangan yang belum diketahui. Bentuk aljabar dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal-hal yang tidak diketahui seperti banyaknya bahan bakar minyak yang dibutuhkan sebuah bis dalam tiap minggu, jarak yang ditempuh dalam waktu tertentu, atau banyaknya makanan ternak yang dibutuhkan dalam 3 hari, dapat dicari dengan menggunakan aljabar.

Contoh bentuk aljabar yang lain seperti $2x$, $-3p$, $4y + 5$, $2x^2 - 3x + 7$, $(x + 1)(x - 5)$ dan $-5x(x - 1)(2x + 3)$ Huruf-huruf x , p , dan y pada bentuk aljabar tersebut disebut variabel.

Selanjutnya, pada suatu bentuk aljabar terdapat unsur-unsur aljabar, meliputi variabel, konstanta, faktor, suku sejenis, dan suku tak sejenis. Agar lebih jelas mengenai unsur-unsur pada bentuk aljabar, maka akan dijelaskan uraian berikut.

Variabel adalah lambang pengganti suatu bilangan yang belum diketahui nilainya dengan jelas. Variabel disebut juga peubah. Variabel biasanya dilambangkan dengan huruf kecil a, b, c, ..., z. Adapun bilangan 9 pada bentuk aljabar di atas disebut konstanta. Konstanta adalah suku dari suatu bentuk aljabar yang berupa bilangan dan tidak memuat variabel. Jika suatu bilangan a dapat diubah menjadi $a = p \times q$ dengan a, p, q bilangan bulat, maka p dan q disebut faktor-faktor dari a. Pada bentuk aljabar di atas, $5x$ dapat diuraikan sebagai $5x = 5 \times x$ atau $5x = 1 \times 5x$. Jadi, faktor-faktor dari $5x$ adalah 1, 5, x, dan $5x$.

Adapun yang dimaksud koefisien adalah faktor konstanta dari suatu suku pada bentuk aljabar. Perhatikan koefisien masing-masing suku pada bentuk aljabar $5x + 3y + 8x - 6y + 9$. Koefisien pada suku $5x$ adalah 5, pada suku $3y$ adalah 3, pada suku $8x$ adalah 8, dan pada suku $-6y$ adalah -6.

Adapun bentuk operasi hitung pada bentuk aljabar adalah sebagai berikut:

1. Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar

Pada bentuk aljabar, operasi penjumlahan dan pengurangan hanya dapat dilakukan pada suku-suku yang sejenis. Jumlahkan atau kurangkan koefisien pada suku-suku yang sejenis.

Contoh : Tentukan hasil penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar berikut.

a. $-4ax + 7ax$

$$\text{b. } (2x^2 - 3x + 2) + (4x^2 - 5x + 1)$$

$$\text{c. } (3a^2 + 5) - (4a^2 - 3a + 2)$$

Penyelesaian:

$$\text{a. } -4ax + 7ax = (-4 + 7)ax = 3ax$$

$$\begin{aligned} \text{b. } (2x^2 - 3x + 2) + (4x^2 - 5x + 1) \\ &= 2x^2 - 3x + 2 + 4x^2 - 5x + 1 \\ &= 2x^2 + 4x^2 - 3x - 5x + 2 + 1 \\ &= (2 + 4)x^2 + (-3 - 5)x + (2 + 1) \\ &= 6x^2 - 8x + 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } (3a^2 + 5) - (4a^2 - 3a + 2) \\ &= 3a^2 + 5 - 4a^2 + 3a - 2 \\ &= 3a^2 - 4a^2 + 3a + 5 - 2 \\ &= (3 - 4)a^2 + 3a + (5 - 2) \\ &= -a^2 + 3a + 3 \end{aligned}$$

2. Perkalian

Perlu kalian ingat kembali bahwa pada perkalian bilangan bulat berlaku sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan, yaitu $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ dan sifat distributif perkalian terhadap pengurangan, yaitu $a \times (b - c) = (a \times b) - (a \times c)$, untuk setiap bilangan bulat a , b , dan c . Sifat ini juga berlaku pada perkalian bentuk aljabar.

a. Perkalian antara konstanta dengan bentuk aljabar

Perkalian suatu bilangan konstanta k dengan bentuk aljabar suku satu dan suku dua dinyatakan sebagai berikut.

$$k(ax) = kax$$

$$k(ax + b) = kax + kb$$

b. Perkalian antara dua bentuk aljabar

Sebagaimana perkalian suatu konstanta dengan bentuk aljabar, untuk menentukan hasil kali antara dua bentuk aljabar kita dapat memanfaatkan sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan dan sifat distributif perkalian terhadap pengurangan.

Selain dengan cara tersebut, untuk menentukan hasil kali antara dua bentuk aljabar, dapat menggunakan cara sebagai berikut. Perhatikan perkalian antara bentuk aljabar suku dua dengan suku dua berikut.

$$\begin{aligned} (ax + b) + (cx + d) &= ax (cx + d) + b (cx + d) \\ &= (ax \times cx + ax \times d) + (b \times cx + b \times d) \\ &= (acx^2 + adx) + (bcx + bd) \\ &= acx^2 + (ad + bc)x + bd \end{aligned}$$

3. Perpangkatan

Coba kalian ingat kembali operasi perpangkatan pada bilangan bulat.

Operasi perpangkatan diartikan sebagai perkalian berulang dengan bilangan yang sama. Jadi, untuk sebarang bilangan bulat a , berlaku factor

$$a^n = a \times a \times a \times \dots \times a \text{ (sebanyak } n \text{ kali)}$$

4. Pembagian

Hasil bagi dua bentuk aljabar dapat kalian peroleh dengan menentukan terlebih dahulu faktor sekutu masing-masing bentuk aljabar tersebut, kemudian melakukan pembagian pada pembilang dan penyebutnya.

5. Substitusi pada bentuk aljabar

Nilai suatu bentuk aljabar dapat ditentukan dengan cara menyubstitusikan sebarang bilangan pada variabel-variabel bentuk aljabar tersebut.

Contoh :

- a. jika $m = 3$ tentukan nilai $5 - 2m$
- b. jika $x = -4$, dan $y = 3$, tentukan nilai dari $2x^2 - xy + 3y^2$

Penyelesaian :

- a. Subtitusikan nilai $m=3$ pada $5 - 2m$, maka diperoleh $5 - 2m = 5 - 2(3)$
 $= 5 - 6 = -1$

- b. Substitusikan $x = -4$ dan $y = 3$, sehingga

$$\begin{aligned} \text{Diperoleh } 2x^2 - xy + 3y^2 &= 2(-4)^2 - (-4)(3) + 3(3)^2 \\ &= 2(16) - (-12) + 3(9) \\ &= 32 + 12 + 27 = 71 \end{aligned}$$

H. Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah hasil-hasil penelitian terdahulu yang dipandang relevan dengan penelitian sebagai berikut:

Tabel 2.2 : Hasil-Hasil Penelitian Terdahulu

No.	Aspek	Penelitian Terdahulu		Penelitian Sekarang
		Ivada Jamiatul H.	Susi Ambarwati	
1.	Judul	Analisis Pemahaman Siswa Pada Materi Lingkaran Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau Dari Hasil Belajar Kelas VIII-A SMP Negeri 3 Dongko Trenggalek Semester Genap Tahun Ajaran 2014/2015	Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Garis Dan Sudut Pada Siswa Kelas VII- A Di SMPN 6 Tulungagung Semester Genap Tahun Ajaran 2010/2011	Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Cerita Operasi Aljabar Berdasarkan Tahapan Newman's Error Analysis (NEA) Di Kelas VII B SMP Islam Gandusari Trenggalek
2.	Sampel	VIII A	VII A	VII B
3.	Metode	Deskriptif	Studi Kasus	Deskriptif
4.	Materi	Lingkaran	Materi Garis Dan Sudut	Operasi Aljabar
5.	Teknik	Kualitatif	Kualitatif	Kualitatif
6.	Lokasi	SMP Negeri 3 Dongko Trenggalek	SMPN 06 Tulungagung	SMP Islam Gandusari Trenggalek

I. Kerangka Berfikir

Menurunnya daya serap siswa terkait materi aljabar menunjukkan siswa masih melakukan kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan soal materi aljabar. Adanya kesalahan ini menunjukkan siswa masih mengalami kesulitan saat mengerjakan soal tersebut. Kesalahan yang ia lakukan bisa disebabkan oleh banyak hal diantaranya belum memahami materi dengan baik, salah dalam memahami soal, tidak mengetahui rumus yang seharusnya digunakan, kurang teliti saat mengerjakan, tidak memahami istilah-istilah kunci yang ada pada soal, kurang banyak latihan soal, dan masih banyak kemungkinan penyebab kesalahan lainnya. Untuk mengetahui lebih pasti penyebab kesalahan yang dilakukan siswa perlu dilakukan analisis secara lebih mendalam pada tiap kesalahan yang dilakukan siswa.

Materi aljabar erat kaitannya dengan penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari terutama berkaitan dengan jual beli dan kehidupan sehari-hari lainnya. Soal soal dalam materi aljabar bisa diwujudkan dalam bentuk pilihan ganda dan uraian. Untuk mengetahui alur berpikir dan tahapan pengerjaan yang dilakukan siswa dengan lebih jelas digunakanlah soal berbentuk uraian. Hal ini dikarenakan, dalam mengerjakan soal bentuk uraian akan dituliskan hal yang diketahui, ditanya dan rincian jawaban yang jelas.

Analisis kesalahan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode analisis kesalahan Newman. Digunakannya metode analisis kesalahan Newman dimaksudkan untuk menyelidiki penyebab dan jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal materi geometri. Setelah diketahui letak

kesalahan siswa, dilakukan wawancara untuk mengetahui penyebab terjadinya siswa melakukan kesalahan tersebut. Dari penyebab kesalahan siswa maka dapat diklasifikasikan kesalahan yang ia lakukan termasuk jenis kesalahan apa berdasarkan metode analisis kesalahan Newman. Jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan prosedur Newman yaitu kesalahan membaca soal (*reading errors*), kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*), kesalahan transformasi (*transformation errors*), kesalahan keterampilan proses (*process skills errors*), dan kesalahan penulisan jawaban (*encoding errors*). Ditambahkan satu kesalahan kecerobohan (*careless errors*) oleh Clements.²⁷ Dengan diketahuinya penyebab dan jenis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal materi aljabar diharapkan meminimalkan terjadinya kesalahan yang sama di kemudian hari dan dapat meningkatkan daya serap siswa dalam materi aljabar.

²⁷ Jha, S. K, *Mathematics Performance of Primary School Students in Assam (India): An Analysis Using Newman Procedure. International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences*, Diakses dari <http://http://connection.ebscohost.com> pada tanggal 23 Mei 2017.

Bagan 2.1 : Bagan Kerangka Konseptual