

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Hakikat Matematika**

Kata matematika berasal dari kata latin *mathema*, yang awalnya diambil dari kata Yunani yang berarti merenungkan. Kata matematika juga mempunyai kaitan dengan kata lain yang hampir sama, yaitu *mathein* yang artinya belajar.

Pertama, matematika atau statistika dapat dilihat sebagai cabang dari aljabar dan geometri, setelah itu ditemukan kalkulus, matematika polinomial, himpunan, analisis vektor dan lain-lain. Beberapa pakar berkenaan dengan matematika, antara lain:

- a. James dan James (1976), Matematika adalah ilmu konseptual yang berhubungan dengan fenomena relasional, fungsi, bilangan dan ide.
- b. Russefendi (1988), Matematika disusun dari komponen-komponen yang tidak dikarakterisasi, definisi, ucapan, dan hipotesis yang mana dalil-dalilnya telah dibuktikan sebagian besar asli.
- c. Kline (1972), Matematika merupakan pengetahuan menyendiri yang dapat diselesaikan dengan sendirinya, tetapi matematika ada pada dasarnya untuk membantu orang memahami masalah sosial, ekonomi, dan alam.

Jadi bagi peneliti, matematika adalah ilmu logika yang bukan hanya

mempelajari tentang angka, melainkan juga rumus, bangun ruang, simbol bilangan yang saling berhubungan satu sama lain.

## 2. Analisis Kesalahan Siswa

Analisis kesalahan siswa mengacu pada proses mengidentifikasi, menganalisis, dan memahami kesalahan yang dibuat oleh siswa saat mereka belajar atau mengikuti proses pembelajaran. Tujuannya adalah untuk membantu guru atau pengajar memahami kesulitan yang dihadapi siswa dalam memahami konsep atau dalam menyelesaikan tugas-tugas akademis. Analisis kesalahan siswa pada penelitian ini difokuskan pada siswa saat mengerjakan soal cerita matematika operasi aljabar fungsi. Analisis terhadap kesalahan siswa membantu dalam memberikan umpan balik yang efektif kepada siswa untuk memperbaiki pemahaman mereka dan menghindari kesalahan serupa di masa depan.

Dalam bidang matematika, logika, analisis adalah metode memecah suatu permasalahan kompleks menjadi bagian-bagian kecil sehingga dapat dipahami dengan lebih efektif. Analisis kesalahan merupakan upaya untuk mengamati suatu kesalahan dengan menggunakan aturan-aturan tertentu. Sebagaimana yang dimaksud adalah memperjelas kesalahan berdasarkan jenis kesalahannya, khususnya kesalahan konseptual, kesalahan pemahaman, dan kesalahan operasi hitung.

### 3. Soal Cerita Matematika

Muhsetyo (1992) menyatakan bahwa masalah cerita adalah pertanyaan dalam kerangka cerita pendek. Cerita yang disampaikan bisa berupa soal yang sudah ada atau persoalan lainnya.

Menurut peneliti, soal cerita matematika merupakan salah satu bentuk soal matematika yang melibatkan aspek kemampuan membaca, berfikir, menganalisis, dan mencari solusi. Oleh karena itu, siswa memerlukan keterampilan-keterampilan tertentu, dan keterampilan tersebut merupakan soal pengetahuan. Dengan kata lain apa saja yang diketahui dari soal, apa saja informasi yang disajikan, dan bagaimana akan menyelesaikan masalah pada soal tersebut.

Seperti yang sering terjadi pada matematika, siswa sering kesulitan ketika mempelajari soal cerita. Masalah tersebut juga bisa terjadi secara tidak sengaja dalam kegiatan belajar mengajar.

### 4. Analisis Kesalahan Berdasarkan Metode Newman

Metode Newman bisa menjadi strategi analisis masalah. Seperti Newman, siapapun yang ingin memecahkan masalah matematika harus melalui serangkaian lima langkah: (1) membaca simbol dan memaknai maknanya (*reading*), (2) memahami masalah (*understanding*), (3) konversi masalah (*conversion*), (4) menyelesaikan masalah (*skill work*), (5) penulisan jawaban (*encoding*). Dalam memahami soal yang berbentuk cerita, siswa harus melakukan tindakan yang benar untuk mendapatkan

jawaban yang benar.

Menurut White (2010) ada lima cara siswa dapat mencapai solusi setiap permasalahan dalam sebuah soal cerita, yaitu (1) membaca pertanyaan dengan cermat, (2) menuliskan hal yang ditanyakan dalam pertanyaan tersebut, (3) menjelaskan cara mendapatkan jawaban, (4) menjelaskan langkah-langkah yang sudah dikerjakan untuk menemukan jawaban, (5) menuliskan jawaban dari pertanyaan.

Menurut Singh (2010) ada lima titik kesalahan dalam metode Newman, yaitu (1) kesalahan pembacaan tanda, pada bagian ini disebabkan kurangnya pemahaman siswa terhadap simbol-simbol yang terdapat pada soal, (2) Derajat pemahaman masalah, pada bagian ini menunjukkan pemahaman siswa terhadap masalah dan pertanyaan yang diajukan, (3) transformasi masalah, pada bagian ini mengenai rumus yang harus diketahui oleh siswa, (4) keterampilan praktis, pada bagian ini yaitu siswa dapat mengetahui cara-cara menyelesaikan masalah, (5) menuliskan jawaban akhir, pada bagian ini yaitu kemampuan untuk menulis hasil pemecahan masalah dengan baik dan benar.

Berdasarkan kelima poin diatas, dapat disimpulkan bahwa Metode Newman merupakan proses penyelesaian masalah yang menggunakan lima komponen yaitu :

a. Membaca Masalah

Yaitu suatu proses yang dilakukan oleh pembaca untuk memperoleh pesan yang disampaikan oleh penulis melalui bahasa tulis.

b. Memahami Masalah

Yaitu suatu proses yang dilakukan oleh pembaca untuk memahami setiap masalah yang terdapat pada soal.

c. Transformasi Masalah

Yaitu suatu proses pada tahapan ketiga Metode Newman yang digunakan untuk menentukan operasi hitung pada suatu soal.

d. Keterampilan Praktis

Yaitu suatu proses keterampilan yang harus dimiliki setiap siswa untuk menentukan tahapan-tahapan penyelesaian permasalahan pada soal.

e. Mencatat Jawaban Akhir

Yaitu kemampuan untuk menuliskan hasil dari tahapan-tahapan sebelumnya dengan baik dan benar.

Tahapan-tahapan ini akan digunakan dalam menganalisis kesalahan berdasarkan Metode Newman seperti yang dikemukakan oleh Jha (2012) dan Singh (2010).

5. Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Metode Newman

Kesalahan siswa dapat diidentifikasi untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal cerita matematika. Menurut Alkhasanah (2023), faktor-faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal matematika pada operasi aljabar fungsi adalah:

- a. Siswa kesulitan dalam membaca soal karena tidak memahami simbolnya.
- b. Siswa kesulitan dalam memahami soal.
- c. Siswa bingung bagaimana cara menggunakan persamaan dalam memahami permasalahan.
- d. Siswa ceroboh dalam menghitung.
- e. Siswa ceroboh dalam menyusun jawaban akhir.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat lima faktor penyebab kesalahan siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika menurut Newman (dalam Devina, 2023), yaitu:

- a. Kesalahan dalam membaca soal, kesalahan membaca terjadi ketika kata-kata atau simbol yang disusun kurang dipahami oleh subjek sehingga menyebabkan kegagalan dalam mencapai pemahaman masalah.
- b. Kesalahan dalam memahami masalah, kesalahan ini terjadi ketika siswa tidak menuliskan data apapun berupa apa yang diketahuinya dan apa yang ditanyakan pada soal.
- c. Kesalahan dalam transformasi, kesalahan ini terjadi ketika siswa memahami soal tersebut tetapi tidak dapat memahami operasi hitung yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut.
- d. Kesalahan dalam keterampilan proses, kesalahan ini terjadi ketika siswa sudah menguasai proses membaca, memahami, dan transformasi tetapi tidak mampu melakukan perhitungan secara

akurat.

- e. Kesalahan dalam menyusun jawaban, kesalahan dalam menyusun jawaban terjadi ketika siswa telah menyelesaikan operasi pada tahap proses perhitungan dengan akurat namun gagal memberikan jawaban yang tepat.

## 6. Ruang Lingkup yang Berkaitan Dengan Operasi Aljabar

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah aljabar dengan topik aljabar fungsi. Kompetensi inti dalam materi ini adalah :

1. Pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang studi dan ruang lingkup penelitian matematika mencakup aspek teknis, konkret, rinci, dan kompleks yang relevan dengan disiplin ilmu. Pengetahuan ini meliputi keterampilan, seni, budaya, dan humaniora yang diperlukan untuk pengembangan potensi diri sebagai anggota keluarga, sekolah, dunia kerja, serta masyarakat nasional, regional, dan internasional.
2. Menggunakan alat, informasi, dan alur kerja umum untuk menyelesaikan tugas tertentu dan menyelesaikan masalah sesuai dengan disiplin matematika. Di bawah pengawasan, menunjukkan kinerja berkualitas dan kuantitas yang terstruktur sesuai dengan standar prestasi kerja. Menunjukkan keterampilan penalaran, pemrosesan, dan presentasi secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, serta menyelesaikan bidang

abstrak yang relevan dengan pengembangan konten yang dipelajari di sekolah dan melakukan tugas-tugas tertentu di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan persepsi, persiapan, peniruan, pembiasaan, gerak cekatan, dan gerak alami pada bidang tertentu yang berkaitan dengan pengembangan isi yang dipelajari di sekolah, serta kemampuan melakukan tugas tertentu di bawah pengawasan langsung.

Materi aljabar fungsi ini juga berkaitan dengan kehidupan sosial, sehingga banyak soal aljabar fungsi ini yang berkaitan dengan soal cerita dari kehidupan sehari-hari.

**Perkalian fungsi diterapkan pada  $f$  dan  $g$  diterapkan  $(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$**

Untuk menyelesaikan perkalian suatu fungsi, kalikan saja fungsinya.

**Contoh soal**

Diketahui  $f(x) = (x - 5)$  dan  $g(x) = x^2$ . tentukanlah perkalian fungsi tersebut

**Jawab**

$$\begin{aligned}(f \cdot g)(x) &= f(x) \cdot g(x) \\ &= (x - 5) \cdot (x^2) \\ &= x^3 + x^2 - 5x^2 - 5x\end{aligned}$$

**Pembagian fungsi berlaku untuk  $f$  dan  $g$   $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$**

**Contoh soal**

Diketahui  $f(x) = (x^2 - 4)$  dan  $g(x) = x + 2$ . Tentukan pembagian fungsi tersebut

**Jawab**

$$\begin{aligned}\left(\frac{f}{g}\right)(x) &= f(x) / g(x) \\ &= (x^2 - 4) / (x + 2) \\ &= (x - 2)(x + 2) / (x + 2) \\ &= (x - 2)\end{aligned}$$

Untuk menyelesaikan pembagian suatu fungsi, cukup bagi saja fungsinya.

Contoh soal cerita materi operasi aljabar fungsi dalam kehidupan sehari-hari

1. Suatu pabrik brem berbahan dasar tape disalah satu desa di caruban, memproduksi brem melalui dua tahap. Tahap pertama menggunakan mesin 1 yang menghasilkan brem setengah jadi, dan tahap kedua menggunakan mesin 2 yang menghasilkan brem. Dalam produksinya mesin 1 menghasilkan bahan setengah jadi dengan mengikuti fungsi  $f(x) = 6x - 10$  dan mesin 2 mengikuti fungsi  $g(x) = x^2 + 12x$  merupakan banyak bahan dasar tape dalam satuan kilogram. Jika tape yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 50kg, berapakah brem yang dihasilkan?(satuan ton)

Diketahui :  $f(x) = 6x - 10$

$x =$  banyak bahan dasar tape (kg)

Ditanya : Jika  $x = 50$ , berapakah brem yang dihasilkan?

Jawab : Jika  $x = 50$

$$f(x) = 6x - 10$$

$$f(50) = 6(50) - 10$$

$$= 300 - 10$$

= 290 bahan brem setengah jadi.

Untuk menghasilkan brem maka disubstitusikan ke fungsi

$$g(x) = x^2 + 12$$

$$g(290) = 290^2 + 12$$

$$g = 84.112$$

Jadi, jika tape yang tersedia untuk suatu produksi sebesar 50kg dapat menghasilkan 84.112kg brem.

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

Setelah dilakukan penelusuran literatur terhadap judul penelitian yang dilakukan peneliti, terdapat hasil penelitian relevan yang menjadi pertimbangan peneliti, para peneliti tersebut yaitu :

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abdul Mukti (2019) yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Bentuk Aljabar Berdasarkan Teori Newman di Kelas VII MTs N 2 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019” menunjukkan siswa masih melakukan kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan soal cerita aljabar , baik itu kesalahan membaca yang digunakan oleh peneliti tidak menggunakan simbol-simbol yang rumit, maupun kesalahan memahami soal, besar presentase kesalahan memahami soal yaitu 29,825% sedangkan kesalahan penulisan jawaban akhir memiliki besar presentasi 96,491%.
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nuraina (2023) yang

berjudul “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Dengan Menggunakan Metode Newman” menunjukkan siswa melakukan kesalahan membaca dengan besar presentase 46,25%, kesalahan memahami soal sebesar 77,5%, kesalahan transformasi sebesar 45,5%, kesalahan keterampilan proses sebesar 45,5% dan kesalahan menulis jawaban akhir sebesar 61,25%.

3. Berdasarkan penelitian Limbong (2020) yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Aljabar” menunjukkan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal . masing masing peneliti memiliki banyak faktor yang menyebabkan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika pada materi aljabar yaitu kesalahan membaca, memahami soal, kesalahan konsep, kesalahan fakta, kesalahan perhitungan, faktor lain yaitu dalam diri siswa yang kurangnya minat dan memiliki kemampuan rendah dalam mengerjakan soal.
4. Berdasarkan penelitian Shakinah (dalam Hartana 2023) yang berjudul “Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika melalui Prosedur Newman pada Siswa Sekolah Dasar” menunjukkan kesalahan membaca soal sebesar 13,50%, kesalahan memahami soal sebesar 21,65%, kesalahan transformasi sebesar 19,59%, kesalahan keterampilan proses sebesar 19,59%, dan kesalahan menulis jawaban sebesar 22,75%.

Berdasarkan kajian penelitian relevan yang dikutip oleh para peneliti diatas, persamaan dari keempat penelitian tersebut dengan penelitian yang

dilakukan peneliti adalah sama-sama menggunakan metode Newman Error Analysis (NEA) untuk mendeskripsikan dan menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika, sedangkan perbedaan dari penelitian ini adalah waktu, tempat, dan subjeknya.

### **C. Kerangka Berfikir**

Kemampuan siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika masih belum optimal karena beberapa faktor, salah satunya adalah kesalahan dalam memahami permasalahan. Dengan menggunakan langkah-langkah yang tepat sesuai dengan Metode Newman, siswa diharapkan dapat lebih mudah menyelesaikan setiap permasalahan yang terdapat dalam suatu soal.

Kemampuan siswa dalam menerjemahkan setiap simbol dan memahami setiap kalimat yang terdapat dalam soal sangatlah penting untuk mencapai tahapan selanjutnya dalam pengerjaan soal. Selanjutnya, siswa dapat mentransformasikan atau mengkonversikan operasi hitung yang tepat sesuai dengan yang diminta dalam soal, sehingga mereka dapat menuliskan jawaban yang benar dan akurat.

Fokus dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan berbagai kesalahan yang dilakukan siswa serta faktor-faktor penyebab kesalahan siswa-siswi kelas XI SMA Negeri 1 Pilangkenceng dalam mengerjakan soal cerita matematika pada materi operasi aljabar fungsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara rinci jenis-jenis kesalahan yang terjadi dan faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan tersebut terjadi.