

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

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

Matematika secara etimologi berasal dari bahasa latin yaitu *mathema* atau *mathemata* yang berarti belajar atau hal yang dipelajari, sedangkan dalam bahasa Belanda matematika disebut *wiskunde* atau ilmu pasti. Muhafilah dalam Delphie (2009:2) menyatakan matematika adalah bahasa simbolis yang memiliki fungsi praktis untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan. Selain itu, matematika merupakan bahasa universal atau bahasa yang umum sehingga memungkinkan manusia untuk dapat memikirkan, mencatat, serta mengomunikasikan ide-ide mengenai elemen dan kuantitas.

Matematika dapat mendasari ilmu pengetahuan yang lain, karena matematika muncul juga di ilmu kimia, fisika, astronomi, biologi dan lain sebagainya. Frans Susilo, S.J. dalam Supatmono (2009:8-9) menuliskan ciri-ciri matematika sebagai berikut.

- a. Matematika bukanlah ilmu yang memiliki kebenaran, dalam matematika adalah kebenaran nisbi yang tergantung pada kesepakatan yang disetujui bersama.
- b. Matematika bukanlah ilmu yang tidak bisa salah. Sebagai ilmu yang dibentuk dan dikembangkan oleh manusia, tentu matematika tidak lepas dari kesalahan dan keterbatasan. Meskipun demikian, melalui kesalahan-kesalahan itulah matematika disorong dan dipacu untuk terus tumbuh dan berkembang.
- c. Matematika bukanlah kumpulan angka, simbol, dan rumus yang tidak ada kaitannya dengan dunia nyata. Justru sebaliknya matematika tumbuh dan berakar dari dunia nyata
- d. Matematika bukanlah kumpulan teknik pengerjaan yang hanya perlu dihafal saja sebagai siap pakai untuk menyelesaikan soal-soal. Dalam

matematika, keindahan bukan semata-mata hanya ditentukan dari hasil akhir tetapi justru dari latar belakang dan proses yang mengantarkan sampai terjadinya hasil akhir tersebut

- e. Objek matematika adalah unsur-unsur yang bersifat sosial kultural-historis, yaitu merupakan milik bersama seluruh umat manusia, sebagai salah satu sarana yang digunakan manusia untuk mengembangkan segi-segi tertentu dalam perikehidupan manusiawinya, dan yang terbentuk melalui proses panjang menyejarah yang membentuk wajah matematika itu sendiri.

Matematika erat kaitannya dengan pemecahan masalah. Delphi (2009:5) menyatakan pemecahan masalah merupakan aplikasi dari penguasaan konsep dan keterampilan. Pemecahan masalah melibatkan berbagai kombinasi antara konsep dan keterampilan dalam situasi yang berbeda. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu yang berakar dari dunia nyata sebagai sarana untuk mengembangkan kehidupan manusia yang mencakup pola pikir logis, terstruktur, bilangan, ruang, bentuk dan lain sebagainya dan bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari..

## 2. Belajar

Belajar merupakan kegiatan yang penting bagi setiap orang. Dalam aktivitas sehari-hari hampir tidak pernah terlepas dari yang namanya belajar. Berhasil tidaknya proses belajar tergantung dari siswa itu sendiri baik di sekolah ataupun di lingkungan.

Slameto (2003:2) Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Baharuddin dan Esa (2015: 18) Belajar adalah proses perubahan manusia kearah tujuan yang lebih baik dan bermanfaat bagi dirinya maupun orang lain. Berdasarkan beberapa pendapat tentang belajar tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan perilaku yang didahului dengan adanya pengalaman.

### 3. Pembelajaran Matematika

Majid (2013:5) pembelajaran adalah suatu konsep dari dua dimensi kegiatan (belajar dan mengajar) yang harus direncanakan dan diaktualisasikan, serta diarahkan pada pencapaian tujuan atau penguasaan sejumlah kompetensi dan indikator sebagai gambaran hasil belajar. Amin Suyitno dalam Malik (2011) pembelajaran matematika adalah suatu proses atau kegiatan guru mata pelajaran matematika dalam mengajarkan matematika pada siswanya, yang didalamnya terkandung upaya guru untuk menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan siswa tentang matematika yang amat beragam agar terjadi interaksi optimal antar guru dengan siswa serta antara siswa dengan siswa dalam mempelajari matematika tersebut.

Fatimah (2009:15) menyatakan tujuan pembelajaran matematika harus dibedakan menjadi 2, yaitu

1. Anak pandai menyelesaikan permasalahan (menjadi problem solver). Hal ini dapat dicapai apabila dalam pembelajaran menerapkan prinsip pembelajaran matematika dua arah. Anak-anak dapat menguasai konsep-konsep matematika dengan baik.
2. Anak pandai menghitung. Anak mampu melakukan perhitungan dengan benar dan tepat (cepat bukan tujuan utama). Hal ini dapat dicapai bila anak:
  - a. Memahami operasi dasar matematika dan hubungan diantaranya
  - b. Menghafal fakta dasar (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian)
  - c. Melakukan perhitungan dengan struktur dan efisien, oretan dilakukan dengan rapi sehingga mudah diperiksa kembali
  - d. Melakukan mekanisme pengecekan ulang, melakukan perhitungan dengan cara yang berbeda untuk memastikan kebenaran jawaban atau mengurangi kemungkinan kesalahan karena ketidaktelitian.

#### 4. Analisis Kesalahan

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya). Sedangkan Kesalahan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah perihal salah; kekeliruan; kealpaan. Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan suatu soal merupakan salah satu ciri dari kurangnya pemahaman terhadap materi tersebut. Kesalahan adalah penyimpangan atau kekeliruan atau melanggar apa yang sudah ada dan benar.

Jadi analisis kesalahan adalah suatu penyelidikan terhadap suatu kekeliruan atau penyimpangan untuk mencari tahu apa yang terjadi sehingga terjadi suatu penyimpangan. Melakukan analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal seharusnya dilakukan oleh seorang guru, sehingga guru mengetahui apa saja kesalahan-kesalahan siswa dan penyebabnya. Analisis kesalahan ini juga agar kesalahan tersebut tidak berlarut-larut dilakukan oleh siswa, agar dapat memperbaiki mutu pembelajaran dan juga dapat memperbaiki hasil belajar.

Setiap kesalahan yang dilakukan pastilah ada penyebabnya. Begitupun dengan siswa yang melakukan kesalahan ketika menyelesaikan suatu soal. Penyebab tersebut bisa diakibatkan karena faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern (diri sendiri) seperti karena sakit, karena kurang sehat, intelegensi, bakat, minat, motivasi, dan kesehatan mental. Sedangkan faktor eksternal seperti keluarga, guru, lingkungan, metode dan strategi pembelajaran, dan lain sebagainya.

#### 5. Soal Cerita

Budiyono (2008) menyatakan soal cerita biasanya diwujudkan dalam kalimat yang didalamnya terdapat persoalan atau permasalahan yang penyelesaiannya menggunakan keterampilan berhitung. Hartini (2008:28) menyatakan dalam menyelesaikan soal cerita, terlebih yang berupa soal uraian, siswa diharapkan dapat menuliskan serta menjelaskan secara runtut proses penyelesaian masalah yang diberikan dengan cara memilih dan

mengidentifikasi kondisi dan kosep yang relevan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian dan mengorganisasi keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya. Kamsiyati (2013) menyatakan dalam menyelesaikan soal cerita matematika seorang siswa perlu memahami apa yang diketahui serta apa yang ditanyakan yang dilanjutkan dengan proses penyelesaian.

Hartini (2008) menyatakan kompetensi yang harus dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal cerita yaitu (1) kemampuan verbal yaitu kemampuan dalam memahami soal dan menginterpretasikannya sehingga dapat mengubahnya kedalam model matematika dan (2) kemampuan algoritma yaitu kemampuan siswa untuk menentukan algoritma yang tepat dalam menyelesaikan soal, ketelitian perhitungan serta kemampuan siswa untuk menarik kesimpulan dari hasil perhitungan yang siswa lakukan dan mengaitkan dengan soal awal yang akan diselesaikan.

Neni (2015) menyatakan beberapa kelemahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berbasis cerita antara lain: (a) kesalahan memahami soal cerita yang terjadi jika siswa salah dalam menemukan hal yang diketahui, ditanyakan dan tidak dapat menuliskan apa yang dikehendaki; (b) kesalahan melakukan komputasi terjadi jika siswa salah dalam melakukan perhitungan.

Jadi soal cerita merupakan soal yang menggunakan kalimat sehari-hari dan mengharuskan siswa untuk berpikir secara mendalam agar dapat memahami apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan menyelesaikan soal tersebut dengan proses yang tepat agar mendapatkan hasil jawaban yang benar. Memahami apa yang diketahui berarti siswa memahami informasi apa saja yang terdapat pada soal. Memahami apa yang ditanyakan berarti siswa mengerti tentang istilah dengan apa yang ditanyakan. Selanjutnya menuju langkah berikutnya yaitu proses penyelesaian sehingga didapat hasil akhir yang diinginkan oleh soal.

## 6. Metode Analisis Kesalahan Newman

Analisis Kesalahan Newman adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis suatu kesalahan dalam menyelesaikan soal bentuk cerita. Metode ini di diperkenalkan oleh Anne Newman tahun 1977, beliau merupakan seorang guru matematika di Australia.

Prakitipong dan Nakamura (2006) menyatakan metode analisis kesalahan Newman ini mengandaikan bahwa dalam proses pemecahan masalah ada dua macam kendala yang menghambat siswa menuju ke jawaban yang benar (1) permasalahan dalam kefasihan bahasa dan pemahaman konseptual yang sesuai dengan tingkat membaca yang sederhana dan memahami makna dari masalah dan (2) masalah dalam pengolahan matematika yang terdiri dari transformasi, keterampilan proses, penulisan jawaban.

White (2010) *the newman's error analysis interview prompts.*

1. *Please read the question to me. If you don't know a word, leave it out*
2. *Tell me what the question is asking you to do*
3. *Tell me how you are going to find the answer*
4. *Show me what to do get the answer. "Talk aloud" as you do it, so that I can understand how you are thinking*
5. *Now, write down your answer to the question*

Newman dalam White (2010) menyatakan bahwa ketika seseorang berusaha untuk menjawab, menuliskan permasalahan matematika maka orang tersebut mampu melewati sejumlah rintangan yang berurutan: level (1) membaca, (2) pemahaman, (3) Transformasi, (4) Keterampilan Proses dan (5) penulisan jawaban. Oleh karena itu, jenis-jenis kesalahan berdasarkan prosedur Newman yaitu (1) kesalahan membaca soal (*reading errors*), (2) kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*), (3) kesalahan transformasi (*transformation errors*), (4) kesalahan keterampilan proses (*process skills errors*), dan (5) kesalahan penulisan jawaban (*encoding errors*). Penjelasan dari kelima tahapan analisis kesalahan Newman adalah sebagai berikut.

a. Kesalahan Membaca Soal (*Reading Errors*)

Singh (2010) dan Jha (2012) menyatakan kesalahan membaca soal adalah suatu kesalahan yang disebabkan karena terjadi kesalahan ketika siswa membaca soal sehingga menyebabkan perbedaan makna dari yang seharusnya dimaksud, tidak bisa membaca atau memaknai simbol yang ada pada soal, dan tidak mengetahui atau menemukan kata kunci yang terdapat pada soal.

b. Kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*)

Singh (2010) dan Jha (2012) menyatakan kesalahan memahami masalah adalah suatu kesalahan dimana siswa mampu membaca pertanyaan dengan lancar tetapi siswa tidak memahami arti soal tersebut sehingga tidak dapat menuliskan juga menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal tersebut.

c. Kesalahan transformasi (*transformation errors*)

Singh (2010) dan Jha (2012) kesalahan transformasi adalah suatu kesalahan yang dimana siswa memahami soal tetapi siswa tidak bisa dengan benar menentukan rumus yang digunakan, tidak dapat mengidentifikasi operasi atau serangkaian operasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal, tidak dapat menentukan operasi matematika yang tepat digunakan untuk soal.

d. Kesalahan keterampilan proses (*process skills errors*)

Singh (2010) dan Jha (2012) kesalahan keterampilan proses adalah suatu kesalahan dimana siswa mampu mengidentifikasi operasi atau serangkaian operasi yang sesuai untuk digunakan dalam menyelesaikan soal tetapi siswa tidak dapat menjalankan prosedur dengan benar atau siswa tidak mengetahui proses yang digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut.

e. Kesalahan penulisan jawaban (*encoding errors*)

Singh (2010) dan Jha (2012) kesalahan penulisan jawaban adalah suatu kesalahan dimana siswa mampu menyelesaikan soal tersebut tetapi siswa tidak menuliskan jawaban yang dimaksudkan

oleh soal, siswa tidak dapat menuliskan jawaban yang ia maksud sehingga menyebabkan berubahnya makna jawaban yang ia tuliskan, siswa tidak bisa mengungkapkan solusi dari soal yang ia kerjakan dalam bentuk tertulis yang dapat diterima, atau tidak bisa menuliskan kesimpulan dengan tepat hasil pekerjaannya

## 7. Materi Program Linier

Program linier merupakan kata benda dari pemrograman linier (*linear programming*). *Linear programming* sebenarnya berasal dari Rusia tetapi dirusia justru tidak berkembang dan malah berkembang di dunia barat. Tahun 1947 George B. Dantzing seorang ahli matematik dari Amerika Serikat yang sering disebut Bapak *linear programming* menemukan cara untuk memecahkan persoalan *linear programming* tersebut dengan metode simplex. Jadi Program linier merupakan metode matematik yang bertujuan untuk mencapai suatu tujuan tunggal seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan keuntungan.

Materi program linier pada penelitian ini adalah Model matematika dan bentuk objektif. Berikut adalah uraian materinya

Model matematika merupakan sistem pertidaksamaan linier yang merupakan bentuk matematika dari permasalahan sehari-hari. Bentuk objektif adalah bentuk  $f(x,y) = ax + by$  yang merupakan tujuan dari program linier.

### a. Menentukan model matematika dan bentuk objektif

- 1) Perhatikan tujuan dari soal cerita (mencari maksimum/minimum)
- 2) Dari tujuan akan ada dua jenis kendala. Jenis pertama dimisalkan sebagai x dan jenis kedua dimisalkan sebagai y
- 3) Dari tujuan dapat ditentukan bentuk objektifnya
- 4) Dari kalimat yang lain dapat ditentukan model matematikanya.

Contoh:

Seorang penjual tanaman dalam pot menggunakan gerobak untuk menjajakan tanamannya. Tanaman yang dijual adalah



bunga mawar dan bunga bugenvil. Harga beli tiap pot bunga mawar Rp 4.000,00 dan tiap pot bunga bugenvil Rp 6.000,00. Modalnya hanya Rp 120.000,00 dan muatan gerobak maksimum 25 pot. Keuntungan tiap pot bunga mawar Rp 500,00 dan bunga bugenvil Rp 1.000,00.

Jawab.

Tabel 2.1 Diketahui pada Contoh Soal Menentukan Model Matematika dan Bentuk Objektif

	Harga beli	Untung
Mawar	4000	500
bugenvil	6000	1000

Muatan gerobak maksimal 25 pot

Modal Rp 120.000,00

Model matematikanya:

$$f(x, y) = 500x + 1000y$$

$$x + y \leq 25$$

$$4000x + 6000y \leq 120000$$

b. Menyelesaikan Program Linier

Langkah-langkah:

- 1) Membuat model matematika dan bentuk objektif (tabel)
- 2) Menggambar daerah penyelesaian (daerah berarsir merupakan daerah penyelesaian)
- 3) Menentukan koordinat titik-titik sudut dari daerah penyelesaian
- 4) Subtitusikan pada bentuk objektif:
  - Nilai terbesar merupakan nilai maksimum
  - Nilai terkecil merupakan nilai minimum

Contoh:

Seorang penjual tanaman dalam pot menggunakan gerobak untuk menjajakan tanamannya. Tanaman yang dijual adalah

bunga mawar dan bunga bugenvil. Harga beli tiap pot bunga mawar Rp 4.000,00 dan tiap pot bunga bugenvil Rp 6.000,00. Modalnya hanya Rp 120.000,00 dan muatan gerobak maksimum 25 pot. Keuntungan tiap pot bunga mawar Rp 500,00 dan bunga bugenvil Rp 1.000,00. Berapa keuntungan maksimal yang akan diperoleh penjual tanaman tersebut?

Jawab.

Tabel 2.2 Diketahui pada Contoh Soal Menyelesaikan Program Linier

	Harga beli	Untung
Mawar	4000	500
bugenvil	6000	1000

Muatan gerobak maksimal 25 pot

Modal Rp 120.000,00

Model matematikanya:

$$f(x, y) = 500x + 1000y$$

$$x + y \leq 25$$

$$4000x + 6000y \leq 120000$$

Penyelesaian:

$$x + y = 25$$

Jika  $x = 0$  maka  $y = 25$

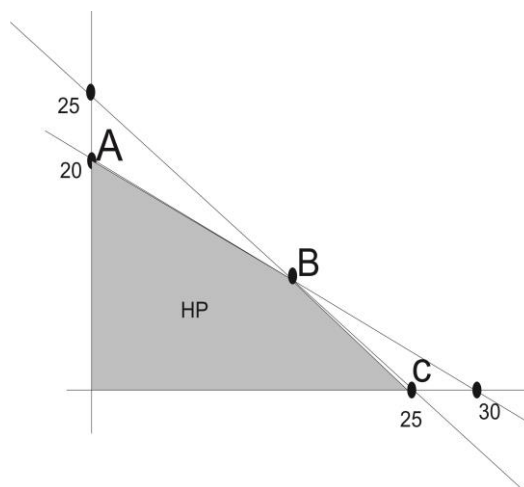
Jika  $y = 0$  maka  $x = 25$

$$4000x + 6000y = 120000$$

$$4x + 6y = 120$$

Jika  $x = 0$  maka  $y = 20$

Jika  $y = 0$  maka  $x = 30$



Gambar 2.1 Himpunan Penyelesaian Contoh Soal Menyelesaikan Program Linier

Titik B

$$x + y = 25$$

$$x = 25 - y \text{ (disubstitusikan)}$$

$$4x + 6y = 120$$

$$\leftrightarrow 4(25 - y) + 6y = 120$$

$$\leftrightarrow 100 - 4y + 6y = 120$$

$$\leftrightarrow 2y = 120 - 100$$

$$\leftrightarrow y = 10$$

$$x = 25 - y$$

$$x = 25 - 10 = 15$$

Titik B (15,10)

Uji titik pojok

Tabel 2.3 Uji Titik Pojok Contoh Soal Menyelesaikan Program Linier

Titik	$f(x, y) = 500x + 1000y$
A (0,20)	$500(0) + 1000(20) = 20000$
B (15,10)	$500(15) + 1000(10) = 17500$
C (25,0)	$500(25) + 1000(0) = 12500$

Nilai maksimum  $f(x, y) = 500x + 1000y$  adalah 20000

Jadi keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang adalah Rp 20.000,00.

## B. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Akan dipaparkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan diteliti tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal program linier bentuk cerita berdasarkan metode analisis kesalahan Newman.

Zakaria, Ibrahim, dan Maat (2010) dalam penelitiannya tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat memaparkan jenis kesalahan yang dilakukan meliputi kesalahan pemahaman, kesalahan transformasi, dan kesalahan keterampilan proses. Kebanyakan kesalahan pemahaman terjadi ketika siswa tidak mengerti istilah yang digunakan. Jenis kesalahan dalam transformasi terjadi selama proses perhitungan terutama perkalian. Jenis kesalahan keterampilan proses terjadi ketika menghadapi kesulitan dalam faktorisasi dan menyederhanakan ungkapan aljabar serta melakukan operasi aljabar. Jenis kesalahan menunjukkan kecenderungan membuat kesalahan dalam proses transformasi dan keterampilan.

Raduan, Ismail HJ (2010) dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan dalam memecahkan masalah matematika memaparkan 52,91% dari kesalahan yang dibuat adalah karena kurangnya pemahaman, diikuti oleh keterampilan transformasi (22,37%), keterampilan proses (15,55%), pengkodean (8,84%) dan membaca (0,34%). Berdasarkan temuan ini, para peneliti mengusulkan bahwa guru harus meminta siswa secara eksplisit masalah apa

yang mereka miliki dalam memecahkan masalah kata matematika, mengamati reaksi siswa dan menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh mereka.

Aris Arya Wijaya dan Masriyah (2013) dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi sistem persamaan linier dua variabel memaparkan letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi sistem persamaan linier dua variabel, yaitu (1) kesalahan dalam memahami soal, kesalahan yang dilakukan siswa yaitu tidak lengkap menuliskan apa yang diketahui; (2) Kesalahan membuat model matematika, kesalahan yang dilakukan siswa yaitu (a) tidak menulis pemisalan variabel yang dipakai pada pembuatan model; (b) salah dalam menulis pemisalan variabel yang dipakai pada pembuatan model; (c) model matematika yang dibuat tidak sesuai dengan pemahaman soal; (3) Kesalahan menyelesaikan model matematika, kesalahan yang dilakukan siswa yaitu salah dalam menyelesaikan model matematika yang dibuat; (4) kesalahan dalam menyatakan jawaban akhir, kesalahan yang dilakukan siswa yaitu salah dalam menuliskan jawaban akhir.

Musdhalifah, Sutinah, dan Kurniasari (2014) dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan siswa dalam memecahkan masalah terkait bilangan bulat memaparkan Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) letak kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah nonrutin meliputi kesalahan yang terdapat pada memahami masalah, transformasi, perhitungan(komputasi), dan penyimpulan jawaban, (2) jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah nonrutin meliputi kesalahan abstraksi, kesalahan perhitungan (komputasi), dan kesalahan penyimpulan, (3) penyebab siswa melakukan kesalahan yaitu siswa kurang memahami maksud masalah yang diberikan, siswa terbiasa mengerjakan secara langsung pada proses perhitungannya tanpa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan terlebih dahulu, siswa terbiasa menyelesaikan secara langsung tanpa menuliskan pemisalan model matematika yang dipakai, siswa kurang teliti dalam menuliskan model matematika yang dipakai dalam menyelesaikan masalah, siswa kurang teliti dalam melakukan perhitungan, siswa kurang memahami

operasi bilangan bulat, dan siswa menganggap hasil perhitungan sebagai jawaban akhir yang dikehendaki masalah.

Wijaya, Panhuizen, Doorman, dan Robitzsch (2014) dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan siswa dalam tugas matematika memaparkan siswa membuat sebagian kesalahan dalam dua tahap pertama dari solusi dan proses. Kesalahan pemahaman ini terutama meliputi pemilihan informasi. Dalam mengubah tugas berbasis konteks menjadi masalah matematika 42% dari kesalahan yang terbuat. Kesalahan pengolahan matematika dan penulisan jawaban masing-masing 17% dan 3% dari jumlah total kesalahan. Studi ini juga mengungkapkan hubungan yang signifikan antara jenis kesalahan dan jenis tugas. Selain itu, ditemukan relasi antara jenis kesalahan dan tingkat kinerja siswa. Siswa yang berperforma tinggi, rendah dalam melakukan kesalahan pemahaman dan transformasi. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa berperforma rendah mungkin sudah terjebak pada tahap awal dari proses pemodelan dan dapat tiba di tahap melaksanakan prosedur matematika.

Mulyadi, Riyadi, dan Subanti (2015) dalam penelitiannya tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi luas permukaan bangun ruang ditinjau dari kemampuan spasial memaparkan bahwa pada kemampuan spasial tinggi presentase kesalahan terbesar adalah kesalahan transformasi dan kesalahan dalam penarikan kesimpulan yaitu masing-masing 27,91% kemudian kesalahan proses penyelesaian 25,58%, kesalahan pemahaman 13,95% dan kesalahan membaca yaitu 4,65%. Masing-masing jenis kesalahan menurut NEA kesalahan paling banyak disebabkan karena tidak mengetahui konsep, kemudian karena miskonsepsi dan yang paling sedikit karena mengetahui konsep.

Saminanto dan Kartono (2015) dalam penelitiannya tentang kemampuan koneksi matematika pada materi persamaan linier satu variabel memaparkan bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep dalam persamaan linier satu variabel adalah 94%. Kemampuan rata-rata hubungan antar topik dalam matematika adalah 55%. Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematika dengan ilmu pengetahuan lainnya rendah yaitu 40%. Sedangkan

rata-rata kemampuan menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari sangat rendah hanya 2%.

Nurul Farida (2015) dalam penelitiannya tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah soal cerita matematika memaparkan bahwa (1) siswa salah mengubah informasi yang diberikan kedalam ungkapan matematika karena siswa tidak memperhatikan apa yang dimaksud dalam soal, (2) Kesalahan tidak dapat menentukan rumus yang harus digunakan untuk menyelesaikan masalah, (3) Kesalahan dalam aspek konsep karena telah terjadi miskonsepsi pada diri siswa, (4) Kesalahan dalam menafsirkan solusi karena tidak memperhatikan apa yang ditanyakan dalam soal (5) Hampir sebagian siswa tidak menuliskan kesimpulan, (6) Kesalahan dalam perhitungan karena terburu-buru dan kurang teliti dalam melakukan perhitungan.

Maelatun Sangadah (2016) dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pokok bahasan sistem persamaan linier dua variabel memaparkan rata-rata kesalahan untuk *reading errors* adalah 14,91% terdiri dari 9 variasi kesalahan, kesalahan *comprehension errors* 28,51% terdiri dari 13 variasi kesalahan, *transformation errors* 17,37% terdiri dari 13 variasi kesalahan, *proces skills errors* 22,37% dengan variasi kesalahan yang dilakukan subyek 8 variasi, sedangkan kesalahan *encoding errors* 3 variasi kesalahan dengan rata-rata 8,81%.

Haryanti, Suyitno, Junaedi (2016) dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pemecahan masalah memaparkan tidak ada satupun siswa yang mengalami kesalahan membaca, terdapat dua subyek yang melakukan kesalahan memahami, keenam subyek melakukan kesalahan transformasi pada nomor soal yang berbeda, dua subyek melakukan kesalahan penulisan dan seorang siswa melakukan kecerobohan atau ketidackermatan.

Usry, Rosli, dan Maat (2016) dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan dalam materi permutasi dan kombinasi menunjukkan bahwa siswa membuat lima kesalahan utama: (1) Salah interpretasi pertanyaan, (2) salah identifikasi jenis objek yang digunakan baik yang sama atau berbeda, terutama

huruf, angka dan hal-hal lain, (3) operasi aritmatika yang salah digunakan dalam menemukan solusi, (4) Penggunaan yang tidak benar dari rumus, dan (5) jawaban salah

Ayu Dinar Karunia Suci (2016) dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika memaparkan pada tahap membaca, siswa dapat membaca dengan lancar, namun walaupun demikian siswa ternyata tidak dapat memaknai kalimat yang mereka baca secara tepat. Berikutnya pada tahap pemahaman, pada tahap ini kesalahan yang dilakukan siswa adalah dalam mengubah konteks masalah cerita menjadi bahasa sendiri yang berpengaruh pada proses penyelesaian soal. Selanjutnya pada tahap transformasi, pada tahap ini siswa melakukan kesalahan dalam menstransformasi informasi yang diberikan. Beberapa siswa tidak mengetahui metode yang digunakan sehingga banyak siswa yang salah dalam menentukan rumusnya. Tahap keterampilan proses, pada tahap ini kesalahan yang terjadi pada siswa adalah kesalahan dalam proses mengerjakan dan siswa tidak melanjutkan prosedur penyelesaian (macet). Pada tahap terakhir yaitu tahap pengkodean, kesalahan pada tahap ini berupa kesalahan menuliskan jawaban akhir yang tidak sesuai konteks soal.

Agustina, Mulyono, dan Asikin (2016) dalam penelitiannya tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika bentuk uraian memaparkan dari 9 subyek yang diteliti cenderung melakukan kesalahan konsep dan kesalahan teknis dimana kesalahan ini hampir terjadi pada setiap subyek namun porsi kesalahan berbeda-beda. Penyebab kesalahan yang dilakukan subyek yaitu kurang memahami materi prasyarat, tidak terampil mengaplikasikan rumus dalam menyelesaikan soal, kurang menguasai operasi aljabar dan ketidakcermatan.

Ada 12 penelitian yang dipaparkan di atas. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa penelitian yang dilakukan diatas memberikan kesimpulan bahwa penelitian itu ada relevansinya dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti tersebut, maka perbedaan dengan penelitian ini terletak pada subyek, materi yang



dianalisis dan metode yang digunakan dalam menganalisis kesalahan. Berikut merupakan perbedaan dan persamaan diantara 12 penelitian diatas

Tabel 2.4 Perbedaan dan Persamaan Fokus Penelitian

Tahun	Peneliti	Variabel				
		X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
2010	Zakaria, Ibrahim, dan Maat	✓				
2010	Raduan dan Ismail HJ	✓				
2013	Aris Arya Wijaya dan Masriyah	✓	✓			
2014	Wijaya, Panhuizen, Doorman, dan Robitzsch	✓				
2014	Mulyadi, Riyadi, dan Subanti	✓	✓		✓	
2015	Saminanto dan Kartono		✓			✓
2015	Nurul Farida	✓	✓			
2016	Maelatun Sangadah	✓	✓		✓	
2016	Haryati, Suyitno, dan Junaedi	✓	✓		✓	
2016	Usry, Rosli, dan Maat	✓				
2016	Ayu Dinar Kurnia Suci	✓	✓		✓	
2016	Agustina, Mulyono, dan Asikin	✓	✓			

Keterangan

- X1 : Analisis Kesalahan  
 X2 : Soal Cerita  
 X3 : Program Linier  
 X4 : Analisis Kesalahan Newman  
 X5 : Analisis Kemampuan