

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Belajar dan Pembelajaran

1. Pengertian Belajar

Belajar adalah perubahan tingkah laku relatif mantap berkat latihan dan pengalaman. Belajar merupakan suatu proses aktif dalam memperoleh pengalaman atau pengetahuan baru sehingga menyebabkan perubahan tingkah laku.¹

Definisi-definisi tentang pengertian Belajar menurut para Ahli anatar lain:²

- a) Gagne menyatakan bahwa belajar terjadi apabila situasi stimulus bersama dengan isi ingatan mempengaruhi siswa sedemikian rupa sehingga perbuatanya berubah dari waktu sebelum ia mengalami situasi itu ke waktu sesudah ia mengalami situasi tadi.
- b) Menurut Ernest R. Hilgard *learning is the process by which an activity priginites or is changed through responding a situation*, belajar adalah sutu proses yang menghasilkan suatu aktivitas atau yang mengubah suatu aktivitas dengan perantaraan tanggapan kepada satu situasi.
- c) Menurut Witherington Belajar adalah suatu perubahan didalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru dari kreasi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian, atau suatu pengertian.

¹ M. Dalyono, *Psikologi pendidikan (komponen MKDK)*. (jakarta: Rineka Cipta, 2007), hal. 211-212

² Ibid, hal. 216

- d) Menurut *Gooch Learning in Performance as a result of practice* belajar adalah perubahan pada perbuatan sebagai akibat dari latihan.
- e) Menurut Hilgard dan Bower belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap sesuatu situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya yang berulang-ulang dalam situasi itu, dimana perubahan tingkah laku itu tidak dapat dijelaskan atau dasar kecenderungan respon pembawaan, kematangan atau keadaan –keadaan sesaat seseorang (misalnya kelelahan, pengaruh obat atau sebagainya)

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa Belajar adalah proses yang dilakukan seseorang untuk mendapatkan pengetahuan atau pengalaman, yang dapat mengubah tingkah laku seseorang lebih baik lagi dalam semua bidang kehidupan sehingga akan menjadikan keajegan dalam bertingkah laku.

2. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran dapat dipahami sebagai sebuah aktivitas yang dilakukan oleh guru dalam mengatur dan mengorganisasikan lingkungan belajar dengan sebaik-baiknya dan menghubungkan dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar.³

Arti pembelajaran menurut beberapa ahli diantaranya:⁴

- a) Menurut Sugiyono dan Hariyanto pembelajaran didefinisikan sebagai sebuah kegiatan guru mengajar atau membimbing siswa menuju proses pendewasaan diri.
- b) Menurut Sugihartono dkk pembelajaran secara lebih operasional, yaitu sebagai suatu upaya yang dilakukan pendidik atau guru secara sengaja dengan tujuan

³ Muhamad Ilham, Novan Ardy, *Psikologi Pendidikan Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran*. (Jogjakarta: Ar-ruzz media, 2013), hal. 31

⁴ Ibid, hal. 32

menyampaikan ilmu pengetahuan, dengan cara mengorganisasikan dan menciptakan suatu sistem lingkungan belajar dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara optimal.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah upaya yang dilakukan oleh seorang pengajar atau guru dalam memberikan pengetahuan, pengalaman ataupun bimbingan terhadap siswa dengan menciptakan suasana yang nyaman dalam belajar dan pengorganisasian kelas yang baik dengan menggunakan beberapa metode, strategi ataupun sistem belajar, sehingga siswa dapat melakukan pembelajaran secara optimal.

B. Matematika

1. Pengertian Matematika

Abraham S Luchins dan Edith N Luchins menyatakan “In short, the question what is mathematics? May be answered difficulty depending on when the question is answered, where it is answered who answer it, and what is regarded as being included in mathematics”.⁵ Artinya apakah matematika itu? dapat dijawab secara berbeda-beda tergantung pada bilamana pertanyaan itu dijawab, dimana dijawabnya, siapa yang menjawabnya, dan siapa sajakah yang dipandang termasuk dalam matematika.⁶

Untuk menjawab pertanyaan Apakah matematika itu? tidak dapat dengan mudah dijawab dengan satu atau dua kalimat begitu saja. Berbagai pendapat

⁵ Morris dan Kline, *Why Johnny Can't Add: The Failure of The New Math.* (New York : Vintage Books, 1973), hal. 9

⁶ Yani Ramdani, *Kajian Pemahaman Matematika Melalui Etika Pemodelan Matematika* (Blitar : Jurnal Pendidikan Matematika UNIBA Volume XXII No. 1, Maret 2006), hal 4

muncul tentang pengertian matematika tersebut, dipandang dari pengetahuan dan pengalaman masing-masing.

Menurut Ruseffendi matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran.⁷

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.⁸

Matematika dapat dipandang sebagai bahasa. Matematika dapat dipandang sebagai logika. Matematika dapat dipandang sebagai struktur. Matematika dapat dipandang sebagai ratu. Matematika dapat dipandang sebagai pelayan. Matematika dapat dipandang sebagai ilmu deduktif. Matematika dapat dipandang sebagai bersifat kuantitatif. Matematika dapat dipandang sebagai ilmu yang bersifat a priori Matematika dapat dipandang sebagai proses. Matematika dapat dipandang sebagai kreativitas Matematika dapat dipandang sebagai pola/hubungan Matematika dapat dipandang sebagai pemecahan masalah Matematika dapat dipandang sebagai kegiatan investigasi Matematika dapat dipandang sebagai komunikasi.⁹

Matematika merupakan ilmu pasti dan konkret, yang artinya matematika menjadi ilmu real yang bisa diaplikasikan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari, dalam berbagai bentuk, bahkan tanpa disadari, sering kita terapkan

⁷ Ibid.,

⁸ Ibid, hal. 5.

⁹ Marsigit, *Kajian Penelitian Review Jurnal Internasional*, (Jogja: jurnal Pendidikan Matematika Vol.3. No. 4, Juli 2012), hal. 3

untuk menyelesaikan setiap masalah kehidupan. Sehingga matematika merupakan ilmu yang benar-benar menyatu dalam kehidupan sehari-hari dan mutlak dibutuhkan oleh seseorang. Baik dirinya sendiri maupun berinteraksi dengan sesama manusia.¹⁰

Dari uraian diatas dapat kita tahu bahwa matematika dapat ditinjau dari berbagai sudut, sehingga makna dari matematika akan luas cakupannya, matematika ada dalam setiap bidang kehidupan sehingga arti matematika bisa mencakup seluruh aspek kehidupan manusia. Yang dibahas dalam ilmu matematika adalah angka-angka dan perhitungannya, membahas masalah-masalah numerik, mengenai kuantitas dan besaran, mempelajari hubungan pola dan struktur, sarana berfikir, kumpulan sistem, struktur dan alat.

C. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah upaya yang dilakukan oleh seorang pengajar atau guru dalam memberikan pengetahuan, pengalaman ataupun bimbingan terhadap siswa dengan menciptakan suasana yang nyaman dalam belajar dan pengorganisasian kelas yang baik dengan menggunakan beberapa metode, strategi ataupun sistem belajar, sehingga siswa dapat melakukan pembelajaran secara optimal.

Matematika adalah ilmu yang membahas angka-angka dan perhitungannya, membahas masalah-masalah numerik, mengenai kuantitas dan besaran,

¹⁰ Roadotul Jannah, *membuat anak cinta matematika dan eksak lainnya*. (Jogjakarta:Divya Press,2011), hal.22

mempelajari hubungan pola dan struktur, sarana berfikir, kumpulan sistem, struktur dan alat.

Dengan menggabungkan uraian diatas dapat kita ambil bahwa Pembelajaran Matematika adalah proses belajar siswa, ketika siswa secara tepat mampu mengkontruksi pengetahuan matematika dan mengaplikasikanya dalam memecahkan masalah matematika yang diberikan oleh pengajar atau guru, dan siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran matematika yang diberikan oleh pengajar atau guru.

D. Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal

Dalam kamus Bahasa Indonesia kesalahan diartikan sebagai kekeliruan atau kealpaan.¹¹ Kekeliruan atau kealpaan dalam hal ini bisa dilakukan dengan sengaja ataupun tidak disengaja. Kesalahan ini timbul karena berbagai unsur yang mempengaruhinya, seperti dari segi Siswa, guru, metode pembelajaran, dan lingkungannya. Kesalahan dalam konteks belajar mengajar berarti kekeliruan dalam persepsi mata pelajaran atau memproduksi kembali memori belajar, seseorang melakukan kesalahan akibat salah dalam mempersepsikan.¹²

faktor internal dan eksternal siswa berpengaruh dalam pencapaian pembelajaran.

Bebrapa faktor internal dan eksternal diantaranya :¹³

¹¹ KBBI, “*Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online - definisi kata,*” *Potensi*, 2014, <https://doi.org/kamus>. diakses tanggal 18 November 2018 pukul 09.59

¹² Anis Ulin N, Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal cerita Matematika Materi Himpunan Siswa Kelas VII B MTsN Kepanjen Kidul Kota Blitar Tahun Pelajaran 2016-2017,(IAIN Tulungagung: skripsi tidak diterbitkan,2017)

¹³ Hasil Belajar et al., “*Pengaruh Faktor Internal Dan Eksternal Siswa Terhadap* © 2014 Universitas Negeri Semarang ISSN 2252-6390” 3, no. 2 (2014). hal. 13

1. Faktor internal adalah faktor yang terdapat di dalam diri individu yang sedang belajar. Faktor internal ini meliputi kesehatan siswa, kesehatan ini sangat berpengaruh saat proses pembelajaran, tentunya jika kondisi baik maka penerimaanpun materi yang diajarkan pun bisa maksimal. Selanjutnya yaitu kemampuan siswa, dengan kata lain kecerdasan yang dimiliki siswa bisa saja berbeda, siswa yang memiliki kecerdasan yang lebih tinggi akan menerima materi lebih cepat dibandingkan siswa yang memiliki kecerdasan yang lebih rendah. Faktor internal selanjutnya yaitu bakat, siswa yang memiliki bakat matematika bisa mencapai keberhasilan matematika dibandingkan siswa yang tidak memilikinya. Selanjutnya minat, siswa yang sudah tidak minat dengan belajar matematika yang sudah mengklaim bahwa matematika itu sulit maka sulitlah mereka untuk mempelajarinya begitupun sebaliknya. Selain itu ada motivasi belajar dan cara belajar, kedua hal ini pun merupakan faktor internal siswa yang menentukan dalam hasil belajar siswa, siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi dan cara belajar yang baik bisa memperoleh hasil yang terbaik.

2. Faktor eksternal adalah faktor yang ada di luar diri individu.

Seperti halnya keluarga, hubungan yang antar anggota keluarga dan memiliki kepedulian yang baik juga dalam pendidikan ini berpengaruh baik bagi siswa. Begitu pula dengan lingkungan sekolah, sekolah yang tempatnya naik, memiliki pengajar-pengajar yang berkualitas, fasilitas sekolah yang cukup bisa menjadi faktor penunjang dalam hasil belajar siswa. Yang terakhir adalah masyarakat, dimana masyarakat ini juga penting dalam perkembangan peserta didik¹⁴

¹⁴ Ibid, hal. 14

Klasifikasi kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika secara umum, antara lain:¹⁵

a. Letak Kesalahan

Pada umumnya kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat dari letak kesalahan yang sering dilakukan. Letak kesalahan itu antara lain memahami soal, pengerjaan soal, penggunaan rumus, penarikan kesimpulan.

b. Jenis-Jenis Kesalahan

1) Kesalahan konsep

Kesalahan konsep memiliki indikator diantaranya adalah menentukan dan menggunakan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah. Dan penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prsyarat berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema.

2) Kesalahan menggunakan data.

Kesalahan menggunakan data memiliki indikator diantaranya adalah tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai dengan kata lain salah dalam memasukkan data ke variabel.

3) Interpretasi bahasa

Dalam kesalahan interpretasi bahasa ini yaitu kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari kedalam simbol-simbol matematika atau ke dalam bahasa matematikanya.

¹⁵ Abadyo. Arifani, N. H., As'ari, A. R., "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Timss Menurut Teori Newman : Studi Kasus Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Tanjungbumi Bangkalan," *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY* 1, no. 3 (2016). hal. 443–448, <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika>.

4) Kesalahan teknis

Kesalahan teknis ini meliputi kesalahan dalam perhitungan dan kesalahan memanipulasi bentuk aljabar.

5) Kesalahan penarikan kesimpulan.

Kesalahan penarikan kesimpulan meliputi melakukan penyimpulan tanpa alasan yang mendukung, kesimpulan tidak berkaitan tentang tujuan jawaban.¹⁶

Menurut Nana Sudjana Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal matematika dapat diidentifikasi menjadi beberapa aspek sebagai berikut :¹⁷

a. Aspek Bahasa

Aspek bahasa merupakan kesulitan siswa dalam menafsirkan kata atau simbol dan bahasa yang digunakan dalam matematika.

b. Aspek Imajinasi

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

c. Aspek Prasyarat

Aspek Prasyarat merupakan kesulitan dan kekeliruan siswa dalam mengerjakan soal matematika karena bahasa pelajaran yang sedang dipelajari siswa belum dikuasai.

¹⁶ Ibid.,

¹⁷ Nan Sudjana, Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar, (Bandung: PT. REMAJA ROSDAKARYA, 2005),hal. 27

d. Aspek Tanggapan

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

e. Aspek Terapan

Aspek Terapan merupakan kekeliruan siswa dalam menerapkan rumus atau dalil matematika dalam mengerjakan soal matematika.¹⁸

Menurut Lerner kesalahan umum yang dilakukan oleh anak berkesulitan belajar matematika adalah kekurangan pemahaman akan simbol, nilai tempat, perhitungan, penggunaan proses keliru, dan tulisan yang tidak terbaca.¹⁹

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa Kesalahan-kesalahan siswa Dalam mengerjakan soal meliputi kesalahan memahami soal, pengerjaan soal, penggunaan rumus, dan penarikan kesimpulan dimana jenis-jenis kesalahannya antara lain: kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, intepretasi bahasa, kesalahan teknis, dan keasalahan penarikan kesimpulan, kesalahan yang terjadi pada siswa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor dan aspek-aspek yang mempengaruhi kesalahan yang dialami.

E. Soal Cerita

Menurut kamus Bahasa Indonesia “soal” diartikan sebagai apa yang menuntut jawaban dan sebagainya (pertanyaan dalam hitungan) atau hal yang

¹⁸ Ibid, hal. 28

¹⁹ Mulyono Abdurrahma, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta : PT Renika Cipta, 2003) hal. 226

harus dipecahkan.²⁰ Sedangkan cerita artinya sebagai tuturan yang membentangkan bagaimana terjadinya suatu hal (peristiwa, kejadian, dan sebagainya) atau karangan yang menuturkan perbuatan, pengalaman atau penderitaan orang, baik yang sungguh-sungguh terjadi, maupun rekaan belakan atau lakon yang diwujudkan atau pertunjukan dalam gambar hidup. soal cerita merupakan salah satu bentuk soal yang menyajikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk narasi atau cerita. Soal cerita biasanya diwujudkan dalam kalimat yang didalamnya terdapat persoalan atau permasalahan, yang penyelesaiannya menggunakan keterampilan berhitung.²¹

Salah satu bentuk tes yang dapat diberikan kepada siswa untuk mengukur kemampuan siswa dalam pelajaran matematika adalah soal cerita jawaban dari tes ini berbentuk uraian. Dengan menyelesaikan soal cerita siswa dapat memperlancar daya pikir atau nalar dengan menginterpretasikan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimilikinya. Soal cerita juga membantu siswa berlatih untuk menyelesaikan permasalahan. Masalah timbul ketika siswa berhadapan dengan permasalahan yang tidak dapat menemui jawaban, atau pemecahan secara langsung.

Soal cerita mempunyai beberapa karakteristik diantaranya:

1. Umumnya uraian soal merupakan aplikasi konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari atau keadaan nyata, sehingga siswa seakan-akan menghadapi kenyataan yang sebenarnya.

²⁰ KBBI, "Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online - definisi kata." Diakses tanggal 20 November 2018

²¹ Budiyono, "Kesalahan Mengerjakan Soal Cerita dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal Pedagogia* 11, no. 1 (2008): 1–8.

2. Bentuk Soal merupakan suatu uraian yang memuat beberapa konsep matematika sehingga siswa ditugaskan untuk merinci konsep-konsep yang terkandung dalam soal tersebut.
3. Siswa dituntut menguasai materi tes dan bisa mengungkapkannya dalam bahasa tulisan yang baik dan benar.
4. Baik untuk menarik hubungan antara pengetahuan yang telah dimiliki siswa dengan materi yang sedang dipikirkannya.²²

Dengan melihat karakteristik dari soal cerita, maka untuk menyelesaikan soal-soal dalam bentuk ini, siswa dituntut untuk memahami, mengaitkan pengetahuan yang telah dimilikinya, sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan dan dalam menyelesaikan soal cerita.

Kompetensi yang harus dimiliki siswa dalam menyelesaikan soal cerita²³: Kemampuan verbal yaitu kemampuan dalam memahami soal dan menginterpretasikannya sehingga dapat mengubahnya ke dalam model matematika dan 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 mengaitkannya dengan soal awal yang akan diselesaikan.

²² Rifan Ayarsha, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Matematika berdasarkan Kriteria Watson", UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, hal. 14. Tersedia di <http://repository.uinjkt.ac.id> diakses pada tanggal 23 November 2018 pukul 16.58 WIB

²³ Hartini. 2008. *Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal cerita pada kompetensi dasar menemukan sifat dan menghitung besaran-besaran segi empat siswa kelas VII semester II SMP IT Nur Hidayah Surakarta tahun pelajaran 2006/2007*. Tesis. Surakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.

Contoh soal cerita:

1. Seorang pedagang membeli 3 lusin buku dengan harga Rp 64.000,00. Dua lusin buku terjual dengan harga Rp 2.500,00 per buah dan 1 lusin buku dengan harga Rp 1.750,00 per buah. Persentase keuntungan yang diperoleh pedagang itu adalah ...
2. Proyek perbaikan jalan harus selesai selama 30 hari dengan pekerja sebanyak 15 orang. Setelah 6 hari pelaksanaan, proyek tersebut dihentikan selama 4 hari karena suatu hal. Jika kemampuan bekerja setiap orang sama dan agar proyek dapat selesai tepat waktu, pekerja tambahan yang diperlukan adalah...

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa soal cerita adalah soal aplikasi konsep matematika berbentuk soal uraian yang didalamnya memuat permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, permasalahan yang ada didalamnya lebih kompleks dan perlu menggunakan strategi dalam mengerjakannya.

F. Prosedur Newman'n Error Analysis (NEA)

Menganalisis kesalahan dalam mengerjakan soal cerita matematika sebenarnya banyak metode kesalahan yang dapat digunakan, tetapi dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode analisis kesalahan newman's atau yang biasa disebut dengan Newman's Error Analysis (NEA), karena dianggap metode analisis kesalahan ini memiliki kredibilitas yang tinggi.

Metode analisis kesalahan Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman, seorang guru bidang studi matematika di Australia. Dalam metode ini, dia menyarankan lima kegiatan yang spesifik sebagai suatu

yang sangat krusial untuk membantu menemukan di mana kesalahan yang terjadi pada pekerjaan siswa ketika menyelesaikan suatu masalah berbentuk soal cerita.²⁴

Salah satu alat yang dapat digunakan adalah analisis kesalahan dengan prosedur NEA (*Newman's Error Analysis*). Menurut Newman (1983), NEA merupakan kerangka kerja dengan prosedur diagnostik sederhana, yang meliputi (1) *Decoding*, (2) *Comprehension*, (3) *Transformation*, (4) *Process Skill*, dan (5) *Encoding*. Metode diagnostik yang dikembangkan Newman ini digunakan untuk mengidentifikasi kategori kesalahan terhadap jawaban dari sebuah tes uraian. Penjelasan sebagai berikut²⁵ :

1. Tahap *decoding*

Decoding yakni kesalahan yang terjadi karena siswa tidak dapat mengenali atau membaca istilah dalam soal, tidak mengenali simbol atau tidak mengetahui apa yang ditanyakan soal, atau siswa tidak dapat membaca pertanyaan secara lengkap.

2. Tahap *comprehension*

Comprehension kesalahan yang dianalisis adalah siswa tidak memahami istilah, frase atau tidak mengetahui pertanyaan secara komprehensif.

3. Tahap *transformation*

Dalam *transformation* kesalahan yang dianalisis adalah pada saat mahasiswa tidak mampu mengubah informasi dalam pertanyaan ke simbol matematika, operasi dan

²⁴ Bunga Suci B.R. dan Tjang Daniel Chandra, *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Analisis Newman*, (Malang, Jurnal tidak diterbitkan, 2013) hal. 2

²⁵ Anita Dewi Utami, *Tipe Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri Berdasar Newman's Error Analysis (Nea)*, (Bojonegoro: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Vol. 4 No. 2, 2011) hal. 86

kalimat matematika dengan benar, dalam istilah Polya dikenal dengan tidak dapat melakukan *device a plan for solving it*.

4. Tahap *process skill*

Dalam *process skill* yakni analisis kesalahan siswa terhadap ketidakmampuan siswa dalam menerapkan langkah-langkah perhitungan dengan benar ketika menerapkan prosedur atau algoritma meskipun telah berhasil menulis kalimat matematika sesuai dengan pertanyaan yang diminta.

5. Tahap *encoding*

Encoding yakni ketika siswa tidak dapat menulis jawaban yang benar atau tepat dalam bentuk angka, simbol atau kata-kata meskipun telah melalui tahapan '*process skill*', siswa dalam menyelesaikan soal ini didasarkan pada ranah tujuan pembelajaran sesuai dengan taksonomi Bloom yang telah direvisi, untuk ranah *analyze, evaluate, dan create*.

Newman (1983) merekomendasikan bahwa "pertanyaan" yang digunakan dalam wawancara yang dilakukan untuk mengklasifikasikan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika:

- a. Silakan baca pertanyaan itu untuk saya. (*Decoding*)
- b. Katakan padaku apa yang diketahui dan ditanya dari soal. (*Comprehension*)
- c. Ceritakan metode yang dapat Anda gunakan untuk menemukan dan menjawab pertanyaan. (*Transformation*)
- d. Tunjukkan pada saya bagaimana Anda menemukan jawaban untuk pertanyaan itu. Jelaskan kepada saya apa yang Anda lakukan saat melakukannya. (*Process skill*)

e. Sekarang tulis jawaban Anda untuk pertanyaan itu. (*Encoding*)

Hal ini dilakukan untuk menguatkan jawaban siswa, Jika siswa yang awalnya menjawab salah, dicari jawabannya menggunakan wawancara, apakah kesalahan awal dapat dikaitkan dengan kelalaian atau faktor motivasi.²⁶

G. Kemampuan Matematika Siswa

Kemampuan matematika untuk setiap siswa memiliki taraf yang berbeda-beda, kemampuan matematika dibedakan menjadi tiga yaitu kemampuan tinggi, kemampuan sedang dan kemampuan rendah.²⁷

Menurut Hewson dan Thorlyn kemampuan matematika adalah konsepsi matematika yang bisa dicerna oleh siswa sehingga siswa mengerti apa yang dimaksudkan, mampu menemukan cara untuk mengungkapkan konsepsi matematika tersebut, serta dapat mengeksplorasi kemungkinan yang terkait.²⁸

Menurut Hewson dan Thorlyn kemampuan matematika adalah konsepsi matematika yang bisa dicerna oleh siswa sehingga siswa mengerti apa yang dimaksudkan, mampu menemukan cara untuk mengungkapkan konsepsi matematika tersebut, serta dapat mengeksplorasi kemungkinan yang terkait.

Menurut Driver kemampuan adalah kemampuan untuk menjelaskan suatu situasi atau tindakan. Seorang dikatakan mempunyai kemampuan, apabila dia

²⁶ M. A. (Ken) Clements dan Nerida F. Ellerton, "The Newman Procedure for Analysing Errors on Written Mathematical Tasks", dalam *crsma@cc.newcastle.edu.au*, diakses 23 November 2018

²⁷ Mulyadi Dkk, *Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Berdasarkan Newman's Error Analysis (Nea) Ditinjau Dari Kemampuan Spasial*, (Surakarta: Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika Issn: 2339-1685 Vol.3, No.4, Juni 2015) hal.13

²⁸ Usman Fauzan Alam, *Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition Dan Problem Based Learning*, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol.11, No.1, Januari 2017. hal. 72

dapat menjelaskan atau menerangkan kembali inti dari materi atau konsep yang diperolehnya secara mandiri.²⁹

Bloom menyatakan bahwa kemampuan matematis siswa dapat dilihat dari pemahaman (*comprehension*) mengacu pada kemampuan untuk mengerti dan memahami sesuatu setelah sesuatu itu terlebih dahulu diketahui atau diingat dan memaknai arti dari materi matematika yang dipelajari.³⁰

Frunner dan Robinson, menyatakan bahwa kemampuan adalah pemahaman konsep dengan berbagai pendekatan dari pada ketrampilan prosedural.³¹ Adapun Kurniawan mendefinisikan bahwa kemampuan matematika adalah pemahaman matematis dapat dipandang sebagai proses dan tujuan dari suatu pembelajaran matematika.³²

Alffield menyatakan bahwa seorang siswa dikatakan sudah memiliki kemampuan matematis jika dia sudah dapat melakukan hal – hal berikut ini:³³

1. Menjelaskan konsep – konsep dan fakta – fakta matematika dalam istilah konsep dan fakta matematika yang telah dia miliki.
2. Dapat dengan mudah membuat hubungan logis diantara konsep dan fakta yang berbeda tersebut.
3. Menggunakan hubungan yang ada kedalam sesuatu hal yang baru (baik di dalam atau diluar matematika) berdasarkan apa yang dia ketahui.

²⁹ Ibid, hal. 71

³⁰ Ferry Ferdianto, *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Problem Posing*, Jurnal Euclid, Vol.1, No.1. hal. 48

³¹ Asru Karim, *Penerapan Metode Terbimbing Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa, Edisi Khusus No.1.* Hal.22

³² Ferry Ferdianto, *Meningkatka...*, hal. 48

³³ Usman fauzan Alam,... hal.72

4. Mengidentifikasi prinsip – prinsip yang ada dalam matematika sehingga membuat segala pekerjaannya berjalan dengan baik.

Adapun indikator dari kemampuan matematika:

1. Mampu menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
2. Mampu mengklarifikasikan objek – objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
3. Mampu mengaitkan berbagai konsep matematika.
4. Mampu menerapkan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

Kemampuan siswa dalam menyelesaikan sebuah masalah tentu mempunyai beberapa faktor-faktor khusus. Menurut NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) pada tahun 2000 menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu: kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi, kemampuan koneksi, kemampuan penalaran, dan kemampuan representasi.³⁴

1. Kemampuan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah adalah kemampuan yang harus dimiliki siswa untuk dapat memahami masalah, merencanakan pemecahan, menyelesaikan masalah, dan memeriksa kembali hasil dari suatu masalah matematika yang diberikan.³⁵

³⁴ NCTM, *Principles and Standart For School Mathematics*, (The NCTM Inc,2000)

³⁵ Zulkarnain, *Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa*, (Jakarta: Jurnal Formatif Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta PGRI ISSN: 2088-351x,2015) hal. 46

2. Kemampuan Komunikasi

Kemampuan komunikasi adalah kemampuan dalam transmisi informasi, gagasan, emosi, ketrampilan, dan sebagainya. Secara umum bahasa matematika menggunakan empat kategori Simbol yaitu: (1) simbol untuk gagasan (bilangan dan elemen-elemen), (2) simbol untuk relasi yang mengidentifikasi bagaimana gagasan- gagasan yang berkaitan satu sama lain, (3) simbol untuk operasi yang mengidentifikasi apa yang dilakukan dengan gagasan, (4) simbol untuk tanda baca yang mengidentifikasi urutan dimana matematika itu diselesaikan.³⁶

3. Kemampuan Koneksi

Kemampuan koneksi matematika adalah kesanggupan siswa dalam menggunakan hubungan topik/konsep matematika yang sedang dibahas dengan konsep matematika lainnya, dengan pelajaran lain atau disiplin ilmu lain, dan dengan kehidupan sehari-hari dalam menyelesaikan masalah matematika.³⁷

4. Kemampuan Penalaran

Kemampuan penalaran adalah kemampuan yang mendukung siswa untuk bisa mengembangkan dan mengekspresikan pengetahuan siswa tentang suatu fenomena baik konsep maupun prinsip matematika yang dihadapi.³⁸

5. Kemampuan Representasi

Kemampuan Representasi matematika adalah suatu kemampuan matematika dengan pengungkapan ide-ide matematika (masalah, pernyataan, definisi, dan lain- lain dengan berbagai cara.³⁹

³⁶ Ibid., hal. 43

³⁷ Muhammad Daut S., *Kemampuan Koneksi Matematika dalam Pembelajaran Matematika*, (FKIP UISU: Jurnal MES Vol.2, Oktober 2016) hal. 63

³⁸ NCTM, *Principles and...*,

H. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini antara lain :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Anita Dewi Utami pada tahun 2011 dengan judul “tipe kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Geometri berdasarkan *Newman’s Error Analysis* (NEA)”

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa jenis kesalahan mahasiswa kategori *decoding* diantaranya :

- a. Tidak mengidentifikasi permasalahan secara tepat,
- b. Informasi yang tidak diperlukan ditulis secara detail
- c. Dalam mengidentifikasi informasi banyak yang kurang. Pada mahasiswa yang melakukan kesalahan pada kategori *decoding*, juga melakukan kesalahan pada kategori *comprehension*, *transformation*, *process skill*, dan *encoding* akan lebih kompleks lagi.

Jenis kesalahan pada kategori *comprehension* meliputi:

- a. Mahasiswa tidak utuh dalam mengidentifikasi hal-hal yang ditanyakan,
- b. Mahasiswa tidak tepat membuat manipulasi aljabar sehingga gagal dalam proses transformasi (*transformation*),
- c. Mahasiswa hanya memahami pernyataan kasus per kasus.

Jenis kesalahan mahasiswa pada kategori *transformation* diantaranya:

- a. Mahasiswa salah dalam merencanakan solusi.
- b. Mahasiswa salah dalam menggunakan operasi hitung karena

³⁹ Fatrima Santri S., Kemampuan Representasi matematis dan kemampuan pembuktian Matematika, (IAIN Bengkulu: Jurnal Edumath, Volume 3 No. 1, Januari 2017) hal. 3

pemahaman terhadap soal kurang komprehensif,

- c. Kesalahan dalam membuat manipulasi
- d. Mahasiswa hanya membuat contoh permisalan tetapi tidak dapat membuktikan.

Jenis kesalahan mahasiswa pada kategori *process skill* diantaranya:

- a. Kesalahan dalam menerapkan prosedur yang diinginkan oleh soal
- b. Kesalahan dalam melakukan hitungan, seperti operasi kurang dan operasi tambah
- c. Tidak berhati-hati dalam melakukan perhitungan sehingga salah dalam menentukan hasil
- d. Kesalahan dalam melakukan manipulasi

Jenis kesalahan pada kategori *encoding* meliputi:

- a. Mahasiswa tidak teliti dalam membuat simpulan
- b. Tidak melakukan pemeriksaan terhadap perhitungan sehingga salah dalam menuliskan hasil akhir
- c. Tidak mengecek kembali apa yang ditanyakan, sehingga salah dalam menuliskan hasil akhir.

Kesalahan yang paling banyak dilakukan mahasiswa dalam mengerjakan soal pembuktian adalah pada tahap *comprehension*. Kesalahan pada tahap ini mengakibatkan kegagalan pada tahap pengerjaan berikutnya. Kesalahan mahasiswa yang paling sedikit adalah tahap *encoding*. Secara umum kesalahan pada tahap *encoding*, karena kurang telitian mahasiswa dalam menjawab dan tidak memeriksa kembali proses dan hasil jawaban.

Penyebab terjadinya kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika diantaranya :

- a. Mahasiswa kurang memahami generalisasi dari soal pembuktian
- b. Mahasiswa tergesa-gesa dalam melakukan perhitungan
- c. Mahasiswa tidak teliti dalam melakukan manipulasi atau perhitungan
- d. Mahasiswa tidak melakukan cek akhir dari proses jawaban.

Alternatif pemecahan untuk mengantisipasi terjadinya kesalahan mahasiswa adalah mahasiswa perlu mendapat pembelajaran yang lebih banyak dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah (pembuktian atau soal dari kasus kontekstual yang tidak rutin), tes pemecahan masalah akan lebih optimal jika mahasiswa diberikan kesempatan untuk *open book* (buka buku) dan buka buku lebih mengurangi ketegangan mahasiswa.⁴⁰

2. Penelitian yang dilakukan oleh Anik Mega Putri dan Mega Teguh Budiarto pada tahun 2017 dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Serta Upaya Untuk Mengatasinya Menggunakan *Scaffolding* “ .

Hasil penelitian Kesalahan yang dilakukan berdasarkan tahapan Newman terletak pada tahap memahami (*comprehension*) adalah tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. Pada tahap transformasi (*transformation*) yaitu siswa salah dalam membuat pemisalan dan menyusun persamaan. Pada tahap keterampilan proses (*Process skill*), siswa melakukan kesalahan dalam memfaktorkan persamaan kuadrat.

⁴⁰Anita Dewi Utami, *Tipe Kesalahan Mahasiswa...*, hal. 85-92

Bentuk *scaffolding* yang sesuai diberikan berdasarkan kesalahan siswa yaitu:

- a. Pada tahap memahami (*comprehension*) bentuk *scaffolding* yang digunakan terletak pada level 2– *reviewing* (mengulas ulang), yaitu dengan memfokuskan kembali perhatian siswa kepada soal.
- b. Pada tahap transformasi (*transformation*) bentuk *scaffolding* yang digunakan terletak pada level 2– *reviewing* yaitu berupa pengecekan ulang maksud soal, *restructuring* berupa pemberian contoh sederhana yang mirip dengan permasalahan yang dihadapi siswa. Bentuk bantuan *reviewing* berulang kali diberikan kepada siswa untuk mengulas kembali hasil pekerjaan siswa agar di kemudian hari siswa terbiasa untuk teliti dalam melakukan perhitungan. Selain itu, bentuk bantuan pada level 3 *developing conceptual thinking* berupa pengembangan pemikiran siswa dalam membuat pemisalan.
- c. Pada tahap keterampilan proses (*Process skill*) bentuk *scaffolding* yang diberikan adalah dengan meminta siswa meneliti kembali hasil pekerjaan (*reviewing*), dan membangun pemahaman ulang apabila siswa tidak memahami konsep (*restructuring*).⁴¹

3. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi dkk, tahun 2015 dengan judul “Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Berdasarkan *Newman’s Error Analysis (Nea)* Ditinjau Dari Kemampuan Spasial” di SMPN 2 Kebonagung, Kabupaten Pacitan.

⁴¹ Anik Mega dan Mega Teguh, Analisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan tahapan newman serta upaya untuk mengatasi menggunakan scaffolding, (surabaya: jurnal ilmiah pendidikan matematika volume 2 no. 6 tahun 20017) hal. 227

Hasil dari penelitian ini Pada kemampuan spasial tinggi persentase kesalahan terbesar adalah kesalahan transformasi dan kesalahan kesimpulan yaitu masing-masing 27,91%, kemudian kesalahan proses penyelesaian 25,58%, kesalahan pemahaman 13,95%, dan yang terkecil adalah kesalahan membaca yaitu 4,65%. Masing-masing jenis kesalahan menurut *Newman's Error Analysis* (NEA) kesalahan paling banyak disebabkan karena tidak mengetahui konsep, kemudian karena miskonsepsi dan yang paling sedikit karena mengetahui konsep.

Pada kemampuan spasial sedang persentase kesalahan terbesar adalah kesalahan transformasi dan kesalahan kesimpulan yaitu masing-masing 32,35%, kemudian kesalahan proses penyelesaian 29,41%, sedangkan persentase kesalahan yang terkecil adalah pada kesalahan pemahaman dan kesalahan membaca yaitu masing-masing sebesar 2,94%. Tipikal kesalahan pada siswa kemampuan spasial sedang ini hampir sama dengan siswa kemampuan spasial tinggi. Pada masing-masing jenis kesalahan menurut NEA kesalahan yang paling banyak disebabkan karena subjek tidak mengetahui konsep, kemudian karena miskonsepsi dan yang paling sedikit karena subjek mengetahui konsep.

Pada kemampuan spasial rendah persentase kesalahan terbesar adalah pada kesalahan transformasi dan kesalahan kesimpulan yaitu masing-masing 30,30%, kemudian kesalahan proses penyelesaian 27,27%, kesalahan pemahaman 9,09%, dan persentase kesalahan yang terendah adalah pada kesalahan membaca yaitu 3,03%. Masing-masing jenis kesalahan menurut NEA kesalahan yang paling banyak disebabkan karena subjek tidak mengetahui konsep, kemudian karena miskonsepsi dan yang paling sedikit karena subjek mengetahui konsep.

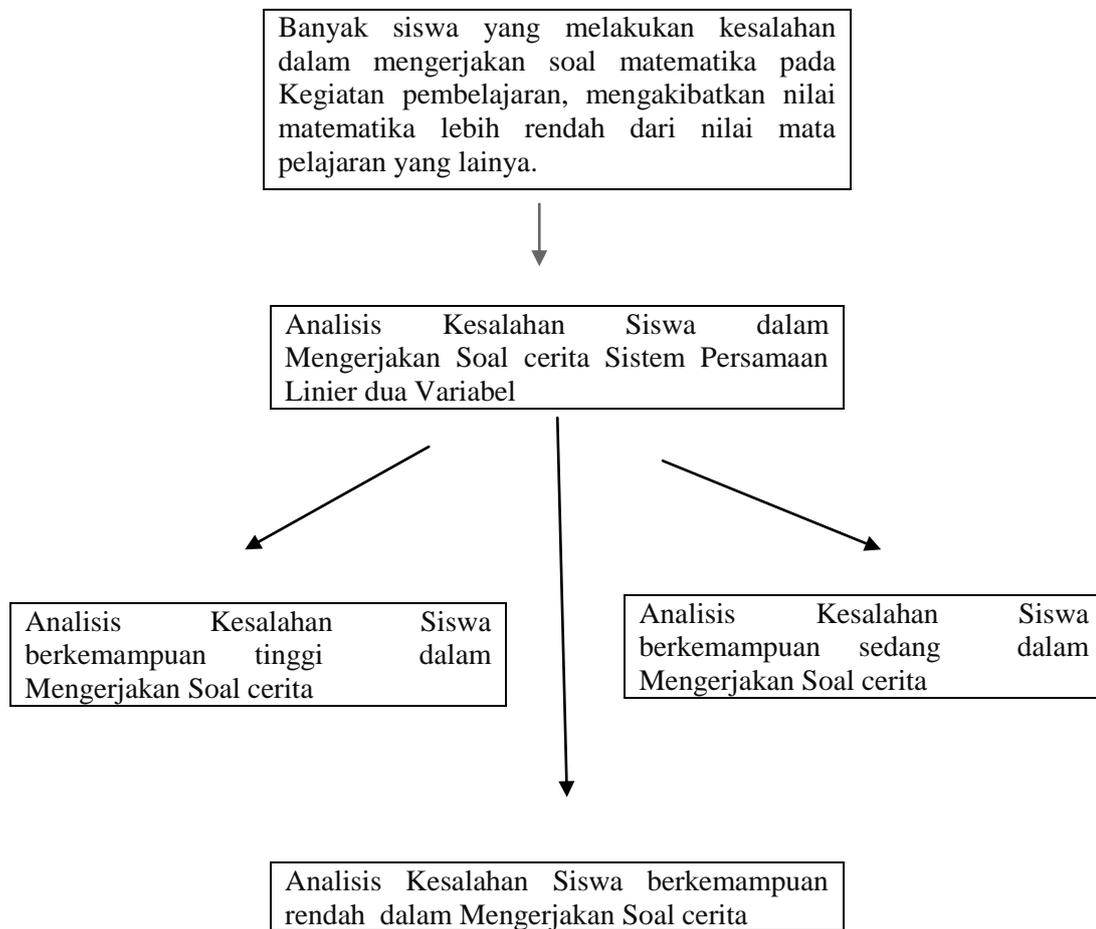
Alternatif pemecahan untuk mengantisipasi terjadinya kesalahan Pada kemampuan spasial tinggi guru perlu menekankan pemahaman pada proses transformasi dan penentuan kesimpulan dan latihan-latihan soal yang dapat meningkatkan pemahaman siswa agar dapat terlatih dalam menyelesaikan soal cerita dengan memperhatikan langkah-langkah penyelesaian secara cermat dan teliti. Pada kemampuan spasial sedang guru harus meningkatkan pemahaman pada proses transformasi, kesimpulan dan proses penyelesaian. Perlu penekanan pada konsep dasar operasi bilangan akar, aljabar dan konsep penting dalam materi luas permukaan bangun ruang serta memperbanyak latihan soal cerita agar dapat menyelesaikannya secara baik dan sistematis. Pada kemampuan spasial rendah guru harus lebih menekankan pada semua langkah-langkah penyelesaian karena banyak siswa yang sama sekali tidak tahu konsep sehingga perlu adanya pengulangan materi prasarat dan peningkatan pemahaman terhadap setiap langkahlangkah dalam menyelesaikan soal sehingga cara belajar siswa harus diarahkan untuk lebih banyak memahami konsep-konsep dasar dan konsep penting materi luas permukaan bangun ruang dengan memperbanyak latihan soal.⁴²

⁴² Mulyadi dkk, Ananlisis kesalahan..., hal 1-16

Tabel 2.1 Persamaan Dan Perbedaan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Sekarang

No.	Judul Penelitian / nama penelitian	Tahun	Persamaan	Perbedaan
1.	“tipe kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Geometri berdasarkan <i>Newman’s Error Analysis (NEA)</i> ”	2011	Menganalisis kesalahan siswa menggunakan prosedur <i>newman’s</i>	Materi yang dijadikan pokok penelitian, subyek penelitian (penelitian sekarang meneliti siswa)
	“Analisis Kesalahan Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan <i>Newman</i> Serta Upaya Untuk Mengatasinya Menggunakan <i>Scaffolding</i> ”	2017	Menganalisis kesalahan siswa dengan prosedur <i>newman’s</i>	Penelitian disertai dengan pemberian <i>scaffolding</i>
	“Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Berdasarkan <i>Newman’s Error Analysis (Nea)</i> Ditinjau dari Kemampuan Spasial”	2015	Menganalisis kesalahan siswa berdasarkan kriteria <i>Newman’s</i> , penelitian ditinjau dari kemampuan siswa	Materi yang dijadikan penelitian berbeda, penelitian terdahulu ditinjau dari kemampuan spesial penelitian sekarang ditinjau dari kemampuan matematika.

I. Kerangka berfikir



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Penelitian

Setiap Siswa memiliki kemampuan Matematika yang berbeda-beda, ada yang berkemampuan tinggi, sedang maupun rendah, hal itu dapat dilihat baik selama proses belajar matematika maupun hasil dari pembelajaran matematika. Dari nilai hasil rapot siswa selama satu semester dan mengamati proses belajar siswa dapat ditentukan bahwa ada beberapa siswa yang tergolong dalam siswa berkemampuan tinggi, berkemampuan sedang, dan berkemampuan rendah.

Siswa dengan kemampuan matematika yang berbeda-beda mengalami kesulitan yang berbeda pula dalam mengerjakan soal cerita sistem persamaan linear dua variabel, kesulitan itu menyebabkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal cerita SPLDV. Karena taraf kesulitan yang berbeda-beda, kesalahan yang dilakukan siswa juga pasti ada perbedaan.

Kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita dikategorikan menjadi beberapa jenis Berdasarkan teori Newman dengan prosedur Newman's Error Analysis (NEA). Siswa berkemampuan matematika tinggi dan sedang mengalami taraf kesulitan yang berbeda, begitupun kemampuan matematika sedang dan rendah juga mengalami taraf kesulitan yang berbeda dan sebaliknya. Ini memungkinkan bahwa siswa berkemampuan matematika yang berbeda juga akan melakukan kesalahan yang berbeda-beda pula sesuai dengan taraf kesulitan yang dialami.

Dalam hal ini peneliti berusaha menganalisis jenis-jenis kesalahan siswa yang berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah, dengan menggunakan nilai rapor siswa selama satu semester dan mengamati langsung proses pembelajaran, untuk melihat taraf kemampuan siswa sesuai dengan kategori kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Dengan memberikan tes meteri sistem persamaan linier dua variabel dalam bentuk soal-soal cerita (Penerapan dalam kehidupan sehari-hari). Selain itu peneliti juga melakukan wawancara terhadap siswa untuk lebih memperjelas secara detail jawaban soal yang diberikan.