

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan hal yang wajib untuk dimiliki setiap manusia. Dalam artian pendidikan adalah sumber daya insani yang mendapatkan perhatian dalam upaya peningkatan mutunya. Peningkatan mutu pendidikan dapat diartikan sebagai upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia yang perlu dilaksanakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pembaruan dalam bidang pendidikan dari waktu ke waktu tanpa batas. Dalam meningkatkan dan mencerdaskan kehidupan bangsa, maka peningkatan mutu pendidikan menjadi suatu hal yang sangat penting bagi pembangunan berkelanjutan di segala aspek kehidupan seseorang. Dalam matematika terdapat konsep prasyarat sebagai dasar untuk memahami konsep atau topik selanjutnya. Maka dari itu konsep prasyarat harus benar-benar dipahami.

Belajar matematika tidak hanya dituntut untuk menguasai materi atau konsep dalam matematika, tetapi siswa dituntut untuk bisa menerapkan konsep dalam pemecahan masalah tersebut sehari-hari. Menurut Ahmad Sutanto (2013:186) Pembelajaran matematika adalah suatu proses yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan atau meningkatkan kreativitas pola berpikir siswa. Sehingga diharapkan prestasi siswa dalam belajar matematika bisa meningkat.

Matematika adalah salah satu ilmu pengetahuan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Maka dari itu mata pelajaran matematika sangat penting dipelajari mulai dari SD sampai Perguruan Tinggi. Matematika juga diperlukan untuk bersosialisasi di dalam kehidupan bermasyarakat. Alasan pentingnya mata pelajaran matematika untuk dipelajari karena begitu banyak kegunaannya. Adapun kegunaan menurut Russeffendi (2006:208) antara lain :

1. Dengan belajar matematika kita mampu berhitung dan mampu melakukan perhitungan-perhitungan lainnya.
2. Matematika merupakan persyaratan untuk beberapa mata pelajaran lainnya.
3. Dengan belajar matematika perhitungan menjadi lebih sederhana dan

praktis.

4. Dengan belajar matematika diharapkan kita mampu menjadi manusia yang berpikir logis, kritis, tekun, bertanggung jawab dan mampu menyelesaikan persoalan.

Berdasarkan uraian di atas menunjukkan bahwa matematika itu sangat penting, akan tetapi masih banyak yang beranggapan bahwa matematika itu sulit untuk dipelajari. Sama seperti pendapat yang dikatakan oleh Cockroft (dalam Wahyudin, 2001:2) mengatakan bahwa “*mathematics is a difficult subject both to teach and to learn*” artinya “matematika adalah mata pelajaran yang sulit untuk diajarkan dan dipelajari. Sehingga menyebabkan hasil belajar siswa kurang. Sedangkan menurut Abdurrahman (2010:12) alasan perlunya mempelajari matematika sebab matematika merupakan (1) sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreatifitas, dan (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

Mata pelajaran matematika SMP terdiri dari banyaknya pokok bahasan. Salah satu dari pokok bahasan tersebut adalah sistem persamaan dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang dipelajari di kelas IX C semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Pada siswa SMP dalam mengerjakan soal matematika yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel siswa merasa sulit untuk menyelesaikan dengan baik dan benar, karena didalamnya terdapat empat operasi hitung yakni : (+, -, x, ÷) dan seringkali siswa melakukan satu atau lebih dari operasi hitung tersebut untuk menjawab pertanyaan.

Materi sistem persamaan linear dua variabel dalam bentuk soal cerita ini adalah salah satu materi yang sangat penting dikuasai karena materi tersebut banyak kegunaannya di kehidupan sehari-hari. Bukan hanya penjumlahan, pengurangan, perkalian ataupun pembagian saja yang digunakan dalam matematika, tetapi ada juga materi dalam pelajaran matematika yang digunakan secara langsung setiap hari yaitu mata pelajaran aljabar. Contohnya menghitung pengeluaran atau menghitung laba rugi. Maka siswa diwajibkan untuk mempelajari materi sistem persamaan linear dua variabel. Adapun materi ini

memerlukan penyelesaian dengan tingkat ketelitian yang cukup tinggi. Dalam hal ini dikarenakan materi sistem persamaan linear dua variabel memiliki beberapa metode yang digunakan yaitu : a) metode eliminasi, b) metode substitusi, c) metode gabungan. Maka dari itu, banyak siswa yang mengalami kesulitan dan melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika khususnya pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Oleh karena itu untuk mempelajari matematika sangat dibutuhkan ketelitian dan pemahaman konsep supaya dapat mengatasi masalah yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Menurut Newman (dalam Clemen, 1980:17) mengatakan bahwa ketika siswa berusaha menjawab sebuah permasalahan yang berbentuk soal cerita, maka siswa tersebut telah melewati serangkaian rintangan ke lima dari kriteria Newman.

Kurangnya prestasi belajar matematika siswa dapat disebabkan berbagai macam hal, diantaranya kurangnya minat dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Adapun beberapa penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika khususnya pada soal cerita SPLDV seperti yang dikatakan oleh Newman yang dikutip oleh White dalam (Sugiyono, 2014:59) yaitu : 1) kesalahan membaca, 2) kesalahan pemahaman, 3) kesalahan transformasi, 4) kesalahan proses penyelesaian, 5) kesalahan menarik kesimpulan. Sedangkan menurut Lerner (dalam Abdurrahman, 2012:213) kekeliruan umum yang dilakukan oleh anak berkesulitan belajar matematika adalah kekurangan pemahaman tentang pemahaman simbol, nilai tempat, perhitungan, penggunaan proses yang keliru dan tulisan yang tidak terbaca. Juga menurut Ashlock (dalam Runtukahu 2014:270-271) kesalahan atau kekeliruan yang mungkin dilakukan oleh siswa yaitu tidak memiliki kesiapan terhadap gagasan dan prosedur matematika yang sederhana.

Contoh kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi SPLDV.

1. Tentukan Persamaan dari $2x + 4y = 8$
dan $x - 2y = 6$.

Jawab.
Peny-

$$\begin{array}{r} 2x + 4y = 8 \quad | \times 1 | \quad 2x + 4y = 8 \\ x - 2y = 6 \quad | \times 2 | \quad 2x - 4y = 6 \quad + \\ \hline 4x = 14 \\ x = \frac{14}{2} = 7 \\ y = \frac{7}{2} \end{array}$$

Gambar 01. Contoh kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal SPLDV

Ada beberapa penelitian terkait dengan analisis kesalahan yang banyak dilakukan oleh siswa. Hasil penelitian Erni Hikmatul (2012:17) menunjukkan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita disebabkan oleh : (1) siswa mengerti konteks kalimat soal tetapi siswa tidak dapat menuliskan makna secara tepat, (2) tidak menuliskan apa yang diketahui, (3) kesalahan transformasi adalah tidak menuliskan metode yang akan digunakan, (4) menuliskan jawaban akhir tidak sesuai dengan konteks soal, (5) kesalahan dalam komputasi atau perhitungan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh White (2010) menunjukkan bahwa penerapan metode analisis kesalahan dapat mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran di kelas, kemudian dapat menemukan kesalahan yang dilakukan siswa, dan melakukan sesuatu untuk membantu mengatasi masalah tersebut. Selanjutnya menurut Hastuti (2003:73) “mengatakan bahwa analisis kesalahan merupakan proses didasarkan pada analisis orang yang sedang belajar dengan suatu objek yang jelas.” Objek yang dimaksud pada penelitian ini adalah peserta didik.

Penelitian yang berkaitan dengan penerapan metode analisis kesalahan Newman pada pembelajaran matematika telah banyak dilakukan. Menurut White (2015:16) menyatakan bahwa, “*to find out why the pupils make mistakes on written mathematical task? “Newman error analysis procedure” provides one useful method for solving the error identification and analysis dilemma*”. Yang berarti untuk mengetahui mengapa siswa melakukan kesalahan pada tugas tertulis, prosedur analisis kesalahan Newman memberikan solusi untuk mengidentifikasi dan menganalisis kesalahan.

Oleh karena itu, peneliti berkeinginan menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dan mencari tahu faktor penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita pada materi SPLDV melalui langkah-langkah metode analisis kesalahan Newman. Adapun langkah-langkah analisis kesalahan yang ditemukan oleh Anne Newman, diantaranya membaca masalah, memahami masalah, transformasi masalah, kemampuan memproses dan menarik kesimpulan.

Ada beberapa metode yang digunakan dalam menganalisis kesalahan, yaitu Polya. Langkah-langkah dari Polya tidak jauh beda dengan langkah-langkah pada Newman. Menurut Polya (1973:13) terdapat empat langkah dalam pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana dan mengevaluasi hasilnya. Yang berbeda dalam Polya yakni tidak ada tahap membaca masalah. Maka dari itu, kesalahan membaca atau memahami soal matematika terlebih khususnya pada soal cerita dapat mempengaruhi kemampuan anak dibidang matematika. sehingga siswa diharapkan dapat menemukan kata kunci dari sebuah soal cerita tersebut.

Dengan demikian pada permasalahan diatas dapat dilakukan evaluasi untuk mengetahui kesalahan dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika dilakukan dengan cara menganalisis kesalahan melalui jawaban siswa dalam menyelesaikan suatu soal. Adapun teori dan prosedur tentang analisis kesalahan siswa dalam menganalisis suatu masalah seperti taksonomi SOLO, Kriteria Watson, *Open Ended Problems*, dan prosedur newman. Maka salah satu dari prosedur di atas yang bisa diambil dengan cara menganalisis dan mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika yaitu dengan menganalisis jawaban siswa menggunakan prosedur Newman. Menurut Jha (2012:12) prosedur Newman merupakan sebuah metode yang untuk menganalisis kesalahan dalam menyelesaikan suatu masalah. Sedangkan menurut White (2012:7) penting untuk menyelidiki alasan siswa dalam melakukan kesalahan dan sering mengulangi kesalahan.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear dua variabel dengan menggunakan prosedur Newman pada siswa kelas IX C SMP Sapta Andika Denpasar.

B. Pembatasan Masalah

Agar dalam penelitian ini lebih mendalam diperlukan adanya pembatasan masalah yaitu :

1. Penelitian difokuskan pada kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berupa soal cerita
2. Penelitian difokuskan pada penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berupa soal cerita

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Apa saja kesalahan siswa kelas IX C SMP Sapta Andika Denpasar tahun ajaran 2021/2022 dalam menyelesaikan soal matematika berupa soal cerita pada materi sistem persamaan linear dua variabel?
2. Apa saja faktor yang menyebabkan siswa kelas IX C SMP Sapta Andika Denpasar tahun ajaran 2021/2022 melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika berupa soal cerita pada materi sistem persamaan linear dua variabel?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa kelas IX C SMP Sapta Andika Denpasar tahun ajaran 2021/2022 dalam menyelesaikan soal matematika berupa soal cerita pada materi sistem persamaan linear dua variabel berdasarkan prosedur Newman.

2. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab siswa kelas IX C SMP Sapta Andika Denpasar tahun ajaran 2021/2022 melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika berupa soal cerita pada materi sistem persamaan linear dua variabel berdasarkan prosedur Newman.

E. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini yang berkecimpung dalam dunia pendidikan adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pengembangan, peningkatan dan perbaikan praktik pembelajaran matematika. Untuk mengetahui kesalahan siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika, dalam hal ini peneliti mencari jalan keluar untuk mengatasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita hingga tercapai.

2. Manfaat praktis

a. Bagi siswa

1. Dapat mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear dua variabel.
2. Siswa lebih terampil dan teliti serta termotivasi untuk mencapai prestasi yang optimal.

b. Bagi Guru

1. Dapat mengetahui sejauh mana tingkat kemampuan siswa
2. Dapat mengetahui jenis kesalahan serta penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa tersebut.
3. Dapat memberi bekal guru untuk bisa lebih meningkatkan proses kegiatan belajar mengajar
4. Dapat menentukan langkah pembelajaran yang tepat dalam proses kegiatan belajar mengajar.

c. Bagi peneliti

Dapat memperluas wawasan dan menambah pengalaman serta pengetahuan tentang soal cerita sistem persamaan linear dua variabel sebagai bekal untuk mengajar kelak.

F. Penjelasan istilah

Demi memperoleh pengertian yang benar dan untuk menghindari kesalahpahaman judul penelitian ini, maka akan dijelaskan beberapa istilah yang perlu digunakan. Adapun istilah-istilah tersebut yang perlu dipandang yaitu sebagai berikut :

1. Analisis

Analisis adalah penyelidikan suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya, (sebab musabab, duduk prakarnya, dan sebagainya) (Depdikbud, 2008:58). Dalam penelitian analisis kesalahan tersebut adalah penyelidikan mengenai jawaban siswa kelas IX C SMP Sapta Andika Denpasar dalam menyelesaikan soal cerita pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

Menurut Sugiyono (2015:335) Analisis merupakan suatu kegiatan untuk mencari suatu pola selain itu analisis merupakan cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian dan hubungannya dengan keseluruhan. Dalam penelitian analisis kesalahan tersebut merupakan penyelidikan mengenai jawaban siswa kelas IX C SMP Sapta Andika Denpasar pada materi sistem persamaan linear dua variabel.

2. Kesalahan

Kesalahan adalah pengimpangan terhadap sesuatu yang benar (KBBI, 2005:25). Kemudian Lapianto dan Budiarto (2013:12) mengatakan bahwa kesalahan merupakan kekeliruan atau penyimpangan terhadap sesuatu yang benar, prosedur yang ditetapkan sebelumnya atau penyimpangan dari sesuatu yang diharapkan. Kesalahan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah

kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika dalam materi sistem persamaan linear dua variabel.

3. Prosedur Newman

Prosedur Newman adalah sebuah metode untuk menganalisis suatu kesalahan dalam menyelesaikan masalah. Adapun langkah-langkah yang diperlukan yaitu : a) Kesalahan Membaca (*Reading Error*) b) Kesalahan memahami masalah (*Comprehension Error*) c) Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*) d) Kesalahan kemampuan proses (*Process Error*) dan e) Kesalahan penulisan jawaban akhir (*Encoding Error*).



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

1. Hakikat Pembelajaran Matematika

Istilah matematika berasal dari bahasa latin yaitu *mathematika* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari. Dalam perkataan itu mempunyai asal kata *mathema* yang artinya pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*) jadi matematika adalah ilmu pengetahuan yang bernalar. Berikut ini ada beberapa penjelasan mengenai hakikat pembelajaran matematika menurut para ahli antara lain : a) Menurut Cobb (Erman Suherman, 2003:71) pembelajaran matematika sebagai proses pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan matematika. b) Hakikat pembelajaran matematika menurut Rahayu (2007:2) adalah proses yang sengaja dirancang dengan tujuan untuk menciptakan suasana lingkungan yang memungkinkan seseorang (si pelajar) melaksanakan kegiatan belajar matematika dan pembelajaran matematika harus memberikan peluang kepada siswa untuk berusaha dan mencari pengalaman tentang matematika. c) Russefendi (1988:23) matematika terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil dimana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum, karena itulah matematika sering disebut ilmu deduktif. d) Sedangkan menurut Jhonson dan Rising dalam Russefendi (1972) Matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi. Dengan demikian hakikat pembelajaran matematika merupakan suatu proses yang sengaja dirancang dan melibatkan siswa dalam melibatkan siswa untuk menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut di atas maka bisa disimpulkan bahwa matematika adalah merupakan ilmu pengetahuan tentang pola berpikir dengan sistem yang terstruktur dengan saling berhubungan untuk mendefinisikan suatu kebenaran secara cermat, jelas dan akurat.

Maka dari itu dapat dikatakan matematika merupakan ide-ide atau konsep-konsep abstrak yang tersusun secara jelas dan penalaran deduktif. Dalam hal ini belajar matematika pada hakikatnya adalah belajar konsep atau ide-ide yang terkandung di dalamnya, struktur konsep, dan hubungan antara konsep dan strukturnya.

2. Teori Perkembangan Kognitif Piaget

Piaget merupakan seorang psikolog Swiss (1896-1980) yang ahli dalam perkembangan kognitif di abad kedua puluh. Teori ini banyak yang menggunakannya untuk kependidikan. Jean Piaget adalah orang pertama yang mengaitkan konstruktivisme dengan teori belajar. Teori tersebut memandang segi perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak aktif membangun pengalaman dan berinteraksi dengan lingkungannya.

Teori perkembangan kognitif merupakan salah satu teori yang menjelaskan bagaimana anak beradaptasi dan menginterpretasikan dengan objek dan kejadian sekitarnya. Menurut Sunaryo (2011:15) menyatakan bahwa munculnya skema tentang bagaimana seseorang mempersepsikan lingkungannya dalam tahapan-tahapan perkembangan, saat seseorang memperoleh informasi yang didapatkan. Menurut Piaget (dalam Daryanto, 2013:172) menyatakan bahwa tahapan belajar terdiri dari tiga tahapan antara lain, *asimilasi* merupakan proses penyatuan informasi baru ke struktur kognitif yang sudah ada dalam benak anak; *akomodasi* merupakan penyusunan struktur kognitif kedalam situasi yang baru; dan *aqualibrasi* yaitu penyesuaian antara asimilasi dan akomodasi. Dengan melalui perubahan-perubahan proses kognitif atau kerangka kognitif akan terus menerus berlangsung sampai terjadi yang namanya ekuilibrium atau keseimbangan. Proses asimilasi dan akomodasi seringkali disebut dengan proses adaptasi. Selama proses pembelajaran berlangsung, setiap siswa akan terus menerus melakukan asimilasi dan

akomodasi sehingga pengetahuannya akan menjadi bertambah dan berubah (Trianto, 2010:70)

Proses asimilasi yaitu proses penyatuan (pengintegrasian) informasi baru ke struktur kognitif yang sudah ada dalam benak seseorang. Proses ini didasarkan atas kenyataan bahwa setiap manusia mengasimilasi informasi-informasi tersebut dikelompokkan ke dalam istilah-istilah sebelumnya yang telah seseorang ketahui (Thobroni dan Mustofa, 2010:70). Proses asimilasi yang dimaksud merupakan siswa yang mampu menyelesaikan masalahnya sendiri. Dan asimilasi ini tidak menyebabkan skema atau pengetahuan siswa sebelumnya berubah, namun pengembangan skema yang sudah terbentuk.

Proses akomodasi yaitu proses yang menciptakan langkah baru untuk menghadapi tantangan baru. Dengan kata lain akomodasi merupakan permodifikasi skema-skema yang ada untuk mencocokkan dengan situasi-situasi baru yang tidak sesuai dengan skema yang sudah ada. Dalam proses ini dapat pula terjadi pemunculan skema yang baru dan belum pernah siswa ketahui (Desmita, 2010:103). Proses akomodasi ini terjadi ketika skema yang dimodifikasi harus dibuat untuk menerangkan pengalaman yang baru saja diterima.

Berikut tabel kriteria proses asimilasi dan proses akomodasi dalam teori Jean Piaget :

Tabel 01. Kriteria Teori Piaget (Desmita, 2010:103)

PROSES BERPIKIR	KRITERIA/INDIKATOR
Asimilasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika siswa mempunyai pengalaman yang sama atau hampir sama dengan perintah yang diberikan. 2. Siswa menyesuaikan pengalaman baru yang diperoleh dengan skema yang ada dalam diri siswa
Akomodasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jika pengalaman siswa tidak sesuai dengan perintah yang diberikan

	2. Siswa menguasai skema dalam dirinya dengan fakta-fakta baru yang diperoleh melalui pengalaman dari lingkungannya.
Ekuilibrum	1. Siswa mempunyai pengalaman yang sama dengan perintah yang diberikan 2. Siswa menyesuaikan skema dalam dirinya dengan fakta-fakta baru yang diperoleh melalui pengalaman lingkungannya.

Menurut Teori Piaget, setiap individu pada saat tumbuh mulai dari bayi yang baru dilahirkan sampai menginjak usia yang dewasa mengalami empat tingkat perkembangan kognitif yaitu dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 02. Tahap-tahap Perkembangan Kognitif (Trianto, 2010:29)

Tahap	Perkiraan usia	Kemampuan utama
Sensorimotor	Lahir sampai 2 tahun	Terbentuknya konsep “kepermanenan objek” dan kemajuan gradual dari perilaku reflektif ke perilaku yang mengarah kepada tujuan.
Praoperasional	2 sampai 7 tahun	Perkembangan kemampuan menggunakan simbol-simbol untuk menyatakan objek-objek dunia. Pemikiran masih egosentris dan sentris.
Operasi Konkret	7 sampai 11 tahun	Perbaikan dalam kemampuan untuk berpikir secara logis. Kemampuan-kemampuan baru termasuk penggunaan operasi-operasi yang dapat balik. Pemikiran tidak lagi sentris tetapi desentris, dan

		pemecahan masalah tidak begitu dibatasi keegosentrasian.
Operasi Formal	11 sampai dewasa	Pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat memecahkan di pecahkan melalui penggunaan eksperimentasi.

3. Kajian Objek Matematika

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan angka-angka, numerik, bilangan bentuk dan srtuktur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Matematika adalah ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam menyelesaikan masalah mengenai bilangan (KBBI, 2019). Matematika adalah hasil pemikiran manusia berupa ide, proses dan penalaran yang memiliki pola, bentuk atau struktur. Menurut Abdurrahman (2002:14) matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspesikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berpikir. Matematika adalah bahasa arfiah, yang dikembangkan untuk menjawab kekurangan bahasa verbal yang bersifat alamiah dan matematika hanya akan mempunyai arti jika terdapat hubungan pola, bentuk struktur (Syamsidah, 2019:3)

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 tahun 2006 tentang Standar Isi, pembelajaran matematika pada satuan pendidikan bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut :

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luas, akurat, efesien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk menjelaskan keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Begle (1979:6-7) membagi objek matematika atas fakta, konsep, operasi dan prinsip. Sedangkan Bell (1981:108-109) membagi objek matematika atas dua jenis yaitu objek langsung dan objek tak langsung . objek langsung adalah objek matematika itu sendiri, sedangkan objek tidak langsung adalah hal-hal yang akan mengiringi perolehan dari belajar objek langsung seperti transfer belajar, kemampuan menemukan, kemampuan memecahkan masalah, disiplin diri, dan apresiasi terhadap struktur matematika. Suherman (2003:18) menyimpulkan bahwa untuk dapat mengetahui apa itu matematika sebenarnya, seorang harus mempelajari sendiri pengetahuan matematika itu sendiri, yaitu mempelajari, mengkaji, mengerjakan. Adapun beberapa jenis hakikat matematika antara lain (1) matematika sebagai pengetahuan deduktif, (2) matematika sebagai pengetahuan terstruktur, (3) matematika sebagai ratu dan pelayan ilmu.

Dari pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa matematika adalah pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide-ide, proses, dan penalaran. Selain itu matematika mempunyai istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat.

4. Materi Penelitian pada soal cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem persamaan linear dua variabel.

1. Pengertian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) adalah suatu sistem yang terdiri atas dua persamaan linear yang mempunyai dua variabel. Adapun beberapa kriteria dalam SPLDV yakni. variabel, koefisien, dan konstanta. Variabel adalah nilai yang dapat berubah-ubah. Koefisien adalah bilangan yang berada didepan variabel. Sedangkan Konstanta adalah bilangan yang tidak diikuti oleh variabel.

Contoh.

$$2x + 4y = 8$$

Bentuk umum Sistem Persamaan Linear Dua Variabel adalah $ax + by = c$

Terdapat beberapa metode atau cara untuk menyelesaikan permasalahan terkait dengan sistem persamaan linear dua variabel. Adapun metode-metode tersebut adalah sebagai berikut : metode substitusi, metode eliminasi, metode gabungan, dan metode grafik.

a. Metode Eliminasi

Metode eliminasi adalah metode untuk menentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel dengan cara menghilangkan (mengeliminasi) salah satu variabel dari sistem persamaan tersebut.

Contoh 01.

Tentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan $2x - 4y = 8$ dan $3x + y = 5$

Penyelesaian :

Langkah I (eliminasi variabel y)

$$\begin{array}{r} 2x - 4y = 8 \quad | \times 1 | \quad 2x - 4y = 8 \\ 3x + y = 5 \quad | \times 4 | \quad 12x + 4y = 20 \quad + \\ \hline 24x = 28 \\ x = 2 \end{array}$$

langkah II (eliminasi variabel x)

$$\begin{array}{r} 2x - 4y = 8 \quad | \times 3 | \quad 6x - 12y = 24 \\ 3x + y = 5 \quad | \times 2 | \quad 6x + 2y = 10 \quad - \\ \hline -14y = 14 \\ y = -1 \end{array}$$

Jadi Himpunan Penyelesaiannya adalah $\{(2,-1)\}$

b. Metode Substitusi

Metode substitusi merupakan suatu metode untuk menyelesaikan sebuah sistem persamaan linear dua variabel, terlebih dahulu kita nyatakan variabel yang satu ke dalam variabel yang lain dari suatu persamaan, selanjutnya menyubstitusikan (menggantikan) variabel dalam bentuk persamaan yang lainnya.

Contoh 02.

Penyelesaian.

Untuk contoh metode substitusi ini kita ambil contoh dari eliminasi di atas.

$$2x - 4y = 8 \dots\dots\dots (\text{Persamaan I})$$

$$3x + y = 5 \dots\dots\dots (\text{Persamaan II})$$

Langkah I (substitusikan ke persamaan I)

$$2x - 4y = 8$$

$$3x + y = 5 \longrightarrow y = -3x + 5$$

Substitusikan ke persamaan I

$$2x - 4y = 8$$

$$2x - 4(-3x + 5) = 8 \quad y = -3x + 5$$

$$2x + 12x - 20 = 8 \quad y = -3(2) + 5$$

$$14x - 20 = 8 \quad y = -6 + 5$$

$$14x = 8 + 20 \quad y = -1$$

$$14x = 28$$

$$x = 2$$

Jadi Himpunan Penyelesaiannya adalah $\{(2, -1)\}$

c. Metode Gabungan

Metode gabungan adalah metode yang menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel dengan menggabungkan metode eliminasi dan metode substitusi.

Contoh 03.

Berdasarkan contoh di atas maka kita lanjutkan metode gabungan.

Langkah I (eliminasi variabel y)

$$\begin{array}{r|l|l} 2x - 4y = 8 & \times 1 & 2x - 4y = 8 \\ 3x + y = 5 & \times 4 & 12x + 4y = 20 \quad + \end{array}$$

$$14x = 28$$

$$x = 2$$

Langkah II (substitusikan ke persamaan I)

$2x - 4y = 8$	TERBUKTI bahwa :
$2(2) - 4y = 8$	$2x - 4y = 8 \dots \dots \dots$ Pers. I
$4 - 4y = 8$	$2(2) - 4(-1) = 8$
$-4y = 8 - 4$	$4 + 4 = 8$
$-4y = 4$	$3x + y = 5 \dots \dots \dots$ Pers. II
$y = -1$	$3(2) + (-1) = 5$
Jadi HP adalah $\{(2, -1)\}$	$6 - 1 = 5$

5. Analisis Kesalahan

Analisis merupakan penyelidikan suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan sebelumnya, (sebab-musabab, duduk prakata, dan sebagainya) (KBBI, 2008: 60). Menurut Hidayat (2014: 41) menyatakan bahwa dalam menyelesaikan suatu permasalahan, peserta didik seringkali kesulitan dan karenanya banyak melakukan kesalahan dalam menjawab masalah tersebut. Menurut Satori dan Komariyah (2014: 200) analisis merupakan usaha untuk mengurai suatu masalah menjadi bagian-bagian. Sehingga susuna tersebut tampak jelas dan kemudian bisa tangkap maknanya. Analisis adlah kegiatan untuk mencari pola, atau cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menemukan bagian hubungan antar bagian serta hubungannya dengan keseluruhan (Sugiyono, 2015: 335)

Kesalahan merupakan penyimpangan terhadap sesuatu yang benar (KBBI, 1996: 865). Menurut Spadly dalam Sugiyono (2012: 335) menyatakan bahwa analisis adalah suatu kegiatan mencari pola. Analisis adalah cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu yang benar (KBBI, 2001: 9). Sahriah (2012: 14) juga mengatakan bahwa kesalahan adalah penyimpangan terhadap sesuatu yang benar, prosedur yang sudah ditetapkan sebelumnya atau penyimpangan dari sesuatu yang diharapkan.

Analisis kesalahan menurut kriteria Watson. Dikatakan kriteria Watson karena perumus kriteria ini adalah Watson Seorang *behavior* murni, kajiannya tentang belajar disejajarkan dengan ilmu lain seperti fisika dan biologi yang sangat berorientasi pada pengalaman empirik semata yang sejauh mana dapat diamati dan diukur. Menurut Watson (Asikin, 2002: 6) terdapat delapan kriteria kesalahan dalam menyelesaikan soal, yakni : (a) data tidak tepat (*inappropriate data*), kesalahan siswa meliputi penggunaan data kurang tepat dengan kata lain dalam memasukan nilai variabel, (2) prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure*) dalam hal ini peserta didik berusaha mengoperasikan pada level yang kurang tepat pada suatu masalah tetapi siswa menggunakan prosedur yang kurang tepat, (3) data hilang (*omitted data*) kehilangan satu data atau lebih dari respon siswa, (4) kesimpulan hilang (*omitted conclusion*) siswa menunjukan alasan pada level tetapi siswa gagal menyimpulkan, kesalahan kesimpulan hilang adalah siswa kurang memahami pertanyaan yang ada dalam soal sehingga salah dalam menyimpulkan sebuah masalah, (5) konflik level respon (*response level conflict*) dilihat dari siswa kurang memahami bentuk soal, (6) manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation*) alasan tidak struktur namun kesimpulan didapat dan secara umum semua data digunakan, manipulasi tidak langsung juga ada penyelesaian proses mengubah langkah selanjutnya terhadap hal yang tidak logis, (7) masalah hirarki keterampilan (*skill hierarchy problem*) keterampilan yang melibatkan kemampuan menggunakan ide aljabar dan keterampilan memanipulasi numerik, (8) selain ketujuh kategori (*above other*) kesalahan yang termasuk dalam kategori ini diantaranya penulisan data yang salah atau tidak merespon. Untuk menganalisis kesalahan dalam penelitian ini ,menggunakan prosedur Newman.

6. Prosedur Newman

Prosedur Newman pertama kali diperkenalkan oleh seorang pendidik asal Australia yaitu Anne Newman pada tahun 1977. Menurut Jha (2012: 12) prosedur Newman merupakan, “sebuah metode untuk menganalisis kesalahan dalam menyelesaikan suatu masalah.”

Praktipong dan Nakamura (2006: 113) membagi prosedur Newman menjadi dua jenis kendala yang menghambat siswa untuk mencapai jawaban yang benar dalam menyelesaikan suatu masalah yakni :

(a) kendala dalam kelancaran bahasa dan pemahaman konseptual yang sesuai dengan tingkat membaca sederhana dan memahami makna suatu masalah. Masalah ini dikaitkan dengan prosedur Newman pada langkah membaca masalah (*reading*) dan memahami masalah (*comprehension*), dan (b) kendala dalam proses matematika terdiri dari dari mentransformasikan masalah (*transformation*), keterampilan proses (*process skills*) dan penulisan jawaban (*encoding*).

Adapun indikator siswa dengan prosedur Newman disajikan pada tabel berikut ini.

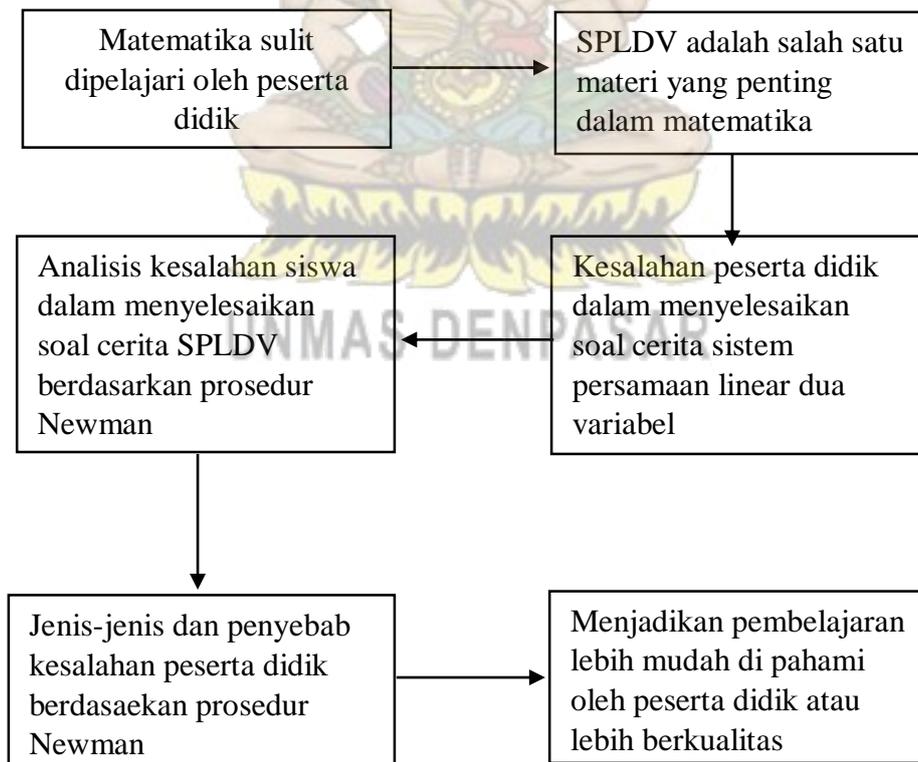
Tabel 03. Indikator Kesalahan menurut Newman (dalam White, 2005:17)

No	Tipe Kesalahan	Indikator
1	Kesalahan Membaca (<i>Reading Error</i>)	- Peserta didik salah dalam membaca atau mengalisis simbol-simbol
2	Kesalahan Memahami Masalah (<i>Comprehension Error</i>)	- Peserta didik tidak dapat menuliskan apa yang diketahui dalam masalah - Peserta didik sulit menuliskan apa yang ditanya dalam masalah
3	Kesalahan Transformasi (<i>Transformation Error</i>)	- peserta didik tidak tepat dalam menuliskan rencana - peserta didik tidak tepat dalam menuliskan strategi penyelesaian - peserta didik dalam menuliskan rumus dan pemodelan matematika

4	Kesalahan Kemampuan Memproses (<i>process skill Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - peserta didik tidak tepat dalam menggunakan langkah-langkah atau prosedur pemecahan masalah - peserta didik salah dalam melakukan operasi
5	Penulisan Jawaban Akhir (<i>Encoding Error</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - peserta didik tidak tepat dalam menuliskan jawaban akhir pada kesimpulan

B. Kerangka Berpikir

Adapun kerangka berpikir dari analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear dua variabel di kelas IX C SMP Sapt Andika Denpasar adalah sebagai berikut :



Gambar 02. Skema Kerangka Berpikir

Matematika adalah mata pelajaran yang di pelajari dari Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA) bahkan sampai di perguruan tinggi, namun masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika terutama di soal cerita sistem persamaan linear dua variabel. Menurut Suherman (2003: 6) matematika merupakan disiplin pemikiran dan prosedur pengolahan logika, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Minimnya kemampuan matematika peserta didik dapat dilihat dari cara penguasaan materi. Dalam menyelesaikan soal cerita tersebut peserta didik melakukan kesalahan yang dapat dijadikan tolak ukur untuk mengetahui seberapa kemampuan peserta didik dalam memahami materi (Setiyasih, 2012:5). Dalam hal ini untuk membenahi jenis dan penyebab kesalahan siswa tersebut prosedur Newman sangat cocok untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita sistem penyelesaian linear dua variabel. Oleh karena itu, prosedur Newman juga menyediakan yang lebih sederhana dibandingkan dengan prosedur lainnya.

Auffman (2008:76-77) menjelaskan definisi tentang persamaan linear dua variabel. Persamaan merupakan kalimat terbuka yang terhadap hubungan sama dengan. Persamaan linear merupakan persamaan yang memiliki dua variabel. Persamaan linear dua variabel dapat dinyatakan dalam bentuk rumus : $ax + by = c$ dengan $a, b, c \in \mathbb{R}$ $a, b \neq 0$ dan x, y suatu variabel. Sedangkan sistem persamaan adalah sebuah himpunan yang persamaan-persamaan melibatkan variabel yang sama. Terdapat dua persamaan $ax + by = c$ dan $dx + ey = f$ atau yang biasa di tulis :

$$ax + by = c$$

$$dx + ey = f$$

maka bisa dikatakan bahwa dua persamaan di atas merupakan sistem persamaan linear dua variabel. Solusi dari sistem persamaan linear dua variabel adalah pasangan nilai-nilai pengganti variabel yang membuat persamaan-persamaan dalam sistem tersebut menjadi pernyataan yang bernilai benar. Solusi dari sistem persamaan linear dua variabel dapat ditulis sebagai pasangan terurut. Menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel berarti mencari semua

solusi dari sistem persamaan linear dua variabel tersebut (Barnett et al, 2011:424).

Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) merupakan salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa kelas VIII SMP dalam kurikulum 2013 (K13). Materi ini juga sangat erat hubungan dalam kehidupan sehari-hari dikarenakan banyak hal yang ditemui menggunakan prinsip SPLDV diantaranya menghitung harga suatu barang pada saat berbelanja. Materi SPLDV memiliki beberapa kegiatan dalam pembelajaran, yakni : membuat bentuk Persamaan Linear Dua Variabel (PLDV), membuat model masalah dari PLDV dan SPLDV dan menuliskan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan SPLDV. Alasan betapa pentingnya matematika diberikan kepada siswa adalah selalu digunakan di berbagai kegiatan kehidupan sehari-hari (Nurhayati, 2019; Bernard, 2018)

Berdasarkan penelitian Puspisari (2015) kesulitan dihadapi siswa pada saat menyelesaikan soal cerita pada materi SPLDV adalah kesulitan menentukan dan memisahkan variabel, mengubah soal caerita menjadi bentuk model matematika, kesulitan menggunakan metode eliminasi dan substitusi dan mengoperasikan penjumlahan juga pengurangan, kesulitan menentukan nilai variabel. Adapun beberapa riset yang berkaitan dengan SPLDV ditemukan bahwa siswa seringkali tidak dapat membedakan antara SPLDV dengan PLDV (Perbowo, 2013). Selain itu, peserta didik tidak mampu mengembangkan model matematika dari soal cerita (Perbowo, 2013; Rahmawati, Hudiono & Nursangaji, tt).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh White (2010) menunjukkan bahwa penerapan metode analisis kesalahan dapat mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran di kelas, kemudian dapat menemukan kesalahan yang dilakukan siswa, dan melakukan sesuatu untuk membantu mengatasi masalah tersebut.