BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad 21 menuntut Sumber Daya Manusia (SDM) memiliki 3 kemampuan penting diantaranya kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah (Pratiwi,2019:128). Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menimbulkan tantangan dan masalah yang lebih kompleks, sehingga berpikir kritis dan kreatif sangat diperlukan dalam memecahkan masalah yang dihadapi manusia.

Dalam dunia pendidikan kemampuan berpikir siswa dapat dilatih dan ditingkatkan (Agustika & Saraswati, 2020). Siswa dikatakan mampu menyelesaikan suatu masalah apabila siswa tersebut dapat menganalisis dan menggunakan pengetahuannya ke dalam permasalahan yang ada. Kemampuan tersebut biasanya dikenal sebagai *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Dinni, 2018). Thomas & Thorne (2009) menyatakan HOTS adalah berpikir pada level yang lebih tinggi daripada sekedar mengingat fakta atau menceritakan kembali sesuatu yang didengar kepada orang lain.

Dalam Taksonomi Bloom HOTS termasuk dalam level menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6) (Hartoyo & Rochman, 2018). Taksonomi Bloom menggambarkan proses berpikir siswa. Pemikiran tingkat tinggi terjadi ketika siswa mengaitkan pengetahuan yang baru dengan pengetahuan sebelumnya untuk mencapai tujuan tertentu (Abosalem, 2016). Contoh pemikiran tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika yaitu siswa akan lebih banyak menggunakan logika daripada hanya menghafal rumus. Hal tersebut akan membuat siswa

UNMAS DENPASAR

menguasai konsep-konsep dan dapat memecahkan masalah matematika yang lebih kompleks (Nurina & Retnawati, 2015).

Mata pelajaran matematika menurut Hamdi dkk (2018:126) adalah salah satu bidang pengetahuan yang memiliki peran utama dalam menghadapi perkembangan abad 21. Melalui mata pelajaran matematika diharapkan siswa dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Mata pelajaran matematika diperlukan untuk menyelesaikan berbagai masalah melalui proses berhitung serta berpikir.

Namun, di Indonesia kemampuan berpikir tingkat tinggi pada matematika dapat dikatakan masih rendah. Hal ini terbukti dari hasil penelitian (Wibowo dkk, 2016:74) yang menyatakan bahwa siswa kurang memiliki kemampuan dalam menyelesaikan soal yang dituntut untuk berpikir tingkat tinggi. Akibatnya banyak kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal tipe HOTS. Kurangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa di Indonesia juga ditunjukkan dari rendahnya peringkat Indonesia dalam kompetisi internasional salah satunya yaitu PISA (*Programme for International Student Asessment*).

UNMAS DENPASAR

Berdasarkan laporan PISA yang dirilis, Selasa 3 Desember 2019, skor membaca Indonesia berada pada peringkat 72 dari 77 negara, lalu skor matematika memperoleh peringkat 72 dari 78 negara, dan skor sains memperoleh peringkat 70 dari 78 negara. Tiga skor tersebut menurun dari tes PISA tahun 2015. Sebelumnya, skor membaca Indonesia berada pada peringkat 65, skor sains peringkat 64, dan skor matematika peringkat 66 (Kurnia, 2019:2).

Menurut Jurnaidi dan Zulkardi (2013), salah satu penyebabnya adalah siswa pada umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal – soal dengan

karakteristik soal yang terdapat dalam PISA. Selain itu, terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi siswa dalam menyelesaikan soal seperti salah satunya yaitu gaya kognitif.

Witkin dalam (Nugraha & Awalliyah, 2016) membagi gaya kognitif siswa menjadi 2 kelompok yaitu gaya kognitif *field dependent* (FD) dan *field independent* (FI). Siswa dengan gaya kognitif FD adalah orang yang berpikir global, menerima informasi yang sudah ada, dan cenderung mengutamakan motivasi eksternal. Sedangkan siswa yang memiliki gaya kognitif FI adalah seseorang yang memiliki karakteristik mampu menganalisis objek terpisah dari lingkungannya, memilih profesi yang bersifat individual, dan mengutamakan motivasi dari dalam diri sendiri.

Hasil penelitian (Wulandari, 2017) menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif FD membuat lebih banyak kesalahan daripada gaya kognitif FI. Penyebab kesalahan siswa yang memiliki gaya kognitif FI yaitu siswa kurang teliti dalam melengkapi jawaban. Sedangkan penyebab kesalahan siswa dengan gaya kognitif FD yaitu siswa kurang teliti melengkapi jawaban, miskonsepsi pada siswa, dan tidak memperhatikan penjelasan guru.

UNMAS DENPASAR

Hasil observasi di SMA Negeri 6 Denpasar menunjukkan siswa kurang paham terhadap materi yang berdampak pada kesalahan dalam menyelesaikan soal khususnya soal tipe HOTS. Pada observasi ini siswa diberikan soal tipe HOTS sebagai berikut: “Sebuah pertunjukan seni disaksikan oleh 10% penonton anak-anak, seperlima penonton pria dewasa, dan sisanya penonton wanita dewasa. Banyak penonton wanita dewasa 100 lebihnya dari banyak penonton pria dewasa.

Tuliskan arti seperlima dalam soal tersebut serta buatlah model matematika yang menyatakan banyaknya penonton anak-anak, wanita dewasa, dan pria dewasa".

Hasil pekerjaan siswa dalam menjawab soal tipe HOTS menunjukkan siswa kurang memahami permasalahan dalam soal yang dibuktikan dengan siswa mengalami kesalahan dalam tahap berikutnya seperti tahap transformasi, proses, dan penulisan jawaban akhir. Dalam tahap transformasi siswa menuliskan model matematika tidak sesuai dengan permasalahan. Dalam melakukan proses hitung siswa mengalami kesalahan khususnya dalam melakukan operasi hitung pecahan.

Hal tersebut berpengaruh pada tahap penulisan jawaban akhir siswa yang menjadi kurang tepat. Berikut salah satu hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi SPLTV di SMAN 6 Denpasar.

Gambar 1.1 Hasil Pekerjaan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Tipe HOTS

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu adanya solusi untuk mengetahui kesalahan dan penyebab kesalahan siswa dengan melakukan analisis

kesalahan melalui respon siswa dalam menyelesaikan suatu soal HOTS. Dalam penelitian ini prosedur yang digunakan untuk menganalisis kesalahan siswa yaitu prosedur Newman. Newman dalam (Karnasih, 2015: 40) menyatakan terdapat 5 tahap dalam menyelesaikan soal matematika diantaranya adalah membaca masalah (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi masalah (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan pengkodean/ penarikan kesimpulan (*encoding*).

Pertimbangan dalam penelitian ini menggunakan prosedur Newman karena prosedur ini menyediakan tahapan yang lebih sederhana dibanding prosedur lainnya serta dapat melihat kesalahan siswa secara menyeluruh (Anggreni, 2020). Mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memberikan atau menyajikan materi yang lebih menarik agar bisa mudah dipahami oleh siswa.

Dalam 4 tahun terakhir penelitian mengenai analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika menjadi kajian penting dan telah diteliti oleh banyak peneliti (Amalia, 2017; Kuswanti dkk, 2018; Hartati, 2018; Afriani dkk, 2019; Arsyda, 2020). Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Amalia, 2017) menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif FI dalam menyelesaikan soal cerita melakukan kesalahan pada tahap ketrampilan proses (process skill) dan tahap penulisan jawaban (encoding).

Penyebab kesalahan FI yaitu masih bingung dalam langkah-langkah untuk mengerjakan soal, kehabisan waktu untuk menyelesaikan soal, kurang teliti dalam mengerjakan soal, terburu-buru dalam mengerjakan soal, tidak sempat menuliskan

UNMAS DENPASAR

kesimpulan, dan tidak terbiasa menuliskan kesimpulan. Hasil penelitian dari (Kuswanti dkk, 2018) Kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah SPLTV adalah kesalahan membaca masalah, memahami masalah, mentransformasi masalah, keterampilan proses, menuliskan jawaban akhir, dan kesalahan karena kecerobohan.

Kesalahan terbanyak yang ditemukan pada penelitian ini adalah kesalahan mentransformasi masalah, keterampilan proses, dan menuliskan jawaban akhir. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hartati, 2018) menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif FI dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) cenderung melakukan kesalahan pada tahap ketrampilan proses (process skill) dan tahap penulisan jawaban (encoding).

Siswa dengan gaya kognitif FD cenderung melakukan kesalahan dalam memahami soal, menyusun model matematika, menyelesaikan model matematika dan menyatakan jawaban akhir. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Afriani dkk ,2019) menunjukkan kesalahan siswa tipe FD dalam tes uraian dan tes kognitif pada materi bangun ruang sisi datar diantaranya kesalahan membaca, kesalahan memahami masalah, dan kesalahan transformasi.

UNMAS DENPASAR

Kesalahan yang dilakukan siswa tipe FI diantaranya kesalahan membaca, kesalahan memahami, dan kesalahan keterampilan proses. Hasil penelitian (Arsyda, 2020) menunjukkan dalam menyelesaikan soal SPLDV tahap kesalahan memahami, mentransformasi, melakukan proses penyelesaian, penulisan jawaban akhir sering dilakukan siswa yang memiliki gaya kognitif FD. Sedangkan tahap kesalahan Newman dalam proses penyelesaian dan penulisan jawaban akhir sering

dilakukan siswa yang memiliki gaya kognitif FI. Kesalahan siswa dengan gaya kognitif FD lebih banyak daripada yang siswa dengan gaya kognitif FI.

Dari semua penelitian tersebut tidak ada yang mengkaji mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi SPLTV yang ditinjau dari gaya kognitif siswa. Selain itu semua penelitian tersebut memperoleh data secara *offline,* sedangkan dalam penelitian ini data yang diambil secara *offline* dan *online.* Hasil penelitian White (dalam Anggreni, 2020) menunjukkan bahwa metode analisis kesalahan dapat mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "**Analisis Kesalahan Berdasarkan Prosedur Newman dalam Menyelesaikan Soal Tipe HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa Kelas X SMAN 6 Denpasar**".

B. Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini, perlu adanya pembatasan masalah sehingga yang diteliti lebih jelas dan kesalahpahaman dapat dihindari sebagai berikut:

1. Siswa Kelas X dalam penelitian ini dibatasi pada siswa kelas X IPA 1 SMA Negeri 6 Denpasar.
2. Tipe soal yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada soal tipe HOTS berbentuk uraian.
3. Soal HOTS dalam penelitian ini dibatasi pada materi SPLTV.
4. Gaya Kognitif dalam penelitian ini dibatasi pada Gaya Kognitif *Field Dependent* (FD) dan *Field Independent* (FI).

UNMAS DENPASAR

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apa saja jenis kesalahan yang dilakukan siswa kelas X SMAN 6 Denpasar dalam menyelesaikan soal tipe HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) berdasarkan prosedur Newman ditinjau dari gaya kognitif?
2. Apa saja penyebab kesalahan yang dilakukan siswa kelas X SMAN 6 Denpasar dalam menyelesaikan soal tipe HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) berdasarkan prosedur Newman ditinjau dari gaya kognitif?

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa kelas X SMAN 6 Denpasar dalam menyelesaikan soal tipe HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) berdasarkan prosedur Newman ditinjau dari gaya kognitif.
2. Untuk mendeskripsikan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa kelas X SMAN 6 Denpasar dalam menyelesaikan soal tipe HOTS (*Higher Order Thinking Skill*) berdasarkan prosedur Newman ditinjau dari gaya kognitif.

UNMAS DENPASAR

E. Manfaat Penelitian

Kegiatan penelitian yang berkaitan dengan materi SPLTV di SMAN 6 Denpasar diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain sebagai berikut.

1. Bagi Guru

   Manfaat penelitian ini bagi guru adalah dapat membantu memberikan informasi mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tipe HOTS yang ditinjau dari gaya koginitif khususnya pada materi SPLTV. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi guru untuk meningkatkan kualitas belajar siswa dengan memberikan lebih banyak latihan soal tipe HOTS dalam mendorong siswa untuk berpikir yang lebih tinggi.

2. Bagi Siswa

   Manfaat penelitian ini bagi siswa adalah untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal tipe HOTS ditinjau dari gaya kognitif pada materi SPLTV, sehingga siswa dapat memperbaiki kesalahan yang dilakukan.

3. Bagi Peneliti

   Manfaat penelitian ini bagi peneliti adalah menambah wawasan dan pengetahuan terkait menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tipe HOTS yang ditinjau dari gaya kognitif khususnya pada materi SPLTV.

UNMAS DENPASAR

F. Penjelasan Istilah

Untuk menghindari penafsiran yang berbeda terhadap maksud dari judul penelitian ini, maka perlu dijelaskan beberapa istilah yang dipergunakan. Adapun istilah-istilah yang dipandang perlu untuk dijelaskan, yaitu:

1. Analisis Kesalahan

   Analisis kesalahan adalah penyelidikan mengenai perbuatan yang tidak sesuai dengan prosedur yang sudah ditetapkan sebelumnya. Dalam penelitian analisis kesalahan yang dimaksud adalah penyelidikan terhadap kesalahan

siswa kelas X IPA 1 dalam menyelesaikan soal tipe HOTS berdasarkan prosedur Newman pada materi SPLTV ditinjau dari gaya kognitif siswa.

2. Gaya Kognitif

Gaya kognitif adalah ciri khas dari seorang individu dalam menerima, menyimpan, dan menggunakan informasi untuk menanggapi suatu tugas atau berbagai jenis situasi lingkungan sekitarnya. Gaya kognitif dapat dikelompokan menjadi 2 yaitu gaya kognitif *field dependent* (FD) dan *field independent* (FI). FD dalam penelitian ini adalah siswa yang memiliki gaya belajar harus berinteraksi dengan orang lain, menerima struktur atau informasi yang sudah ada, dan cenderung mengutamakan motivasi eksternal.

Sedangkan siswa yang memiliki gaya kognitif FI adalah seseorang yang memiliki gaya belajar lebih bersifat individual, mampu menganalisis objek terpisah dari lingkungannya, dan mengutamakan motivasi dari dalam diri sendiri. Penentuan gaya kognitif dalam penelitian ini menggunakan GEFT (*Group Embed Figure Test*).

UNMAS DENPASAR

3. Soal Tipe HOTS

Soal Tipe HOTS adalah soal berbentuk uraian yang mendorong siswa untuk melakukan tahap analisis, sintesis, dan evaluasi dalam menyelesaikan suatu masalah. Dalam penelitian ini soal HOTS disajikan dalam bentuk uraian pada materi SPLTV.

4. Prosedur Newman

Prosedur Newman adalah metode yang digunakan untuk menganalisis kesalahan dalam menyelesaikan suatu masalah. Langkah-langkah analisis kesalahan yang ditemukan oleh Anne Newman mempunyai beberapa tahapan, diantaranya adalah membaca (*reading*), memahami soal (*comprehension*), transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban (*encoding*).

Jadi, dalam penelitian ini prosedur Newman adalah metode yang digunakan untuk menganalisis kesalahan dalam menyelesaikan soal tipe HOTS pada materi SPLTV yang terdiri dari lima tahapan yaitu membaca masalah, memahami masalah, transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban akhir.

5. Pokok Bahasan SPLTV

Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) adalah suatu sistem persamaan linear dengan tiga variabel misal x, y, z. Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel merupakan bentuk perluasan dari sistem persamaan dua variabel (SPLDV). SPLTV dapat diselesaikan dengan metode substitusi, eleminasi, dan substitusi-eleminasi.

UNMAS DENPASAR

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

1. Pembelajaran Matematika

Dalam KBBI belajar adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu, berlatih, dan merubah tingkah laku atau tanggapan yang disebabkan oleh pengalaman. Menurut Syah (2003) dalam Akhiruddin, dkk (2019) Belajar adalah suatu proses untuk memperoleh motivasi dalam pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, dan tingkah laku. Pada dasarnya belajar merupakan perubahan perilaku siswa yang relatif positif dan mantap sebagai hasil interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif.

Skinner dalam (Suardi, 2018) berpandangan bahwa belajar adalah suatu perilaku. Seseorang yang belajar maka responnya menjadi lebih baik, sebaliknya bila tidak belajar responnya menjadi menurun. Dari definisi beberapa ahli, maka dapat disimpulkan belajar adalah suatu kegiatan yang dapat menyebabkan perubahan tingkah laku kearah yang lebih baik dari suatu pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Seseorang yang melakukan kegiatan belajar tentunya melewati suatu proses pembelajaran.

Undang-Undang no 23 tahun 2003 tentang SISDIKNAS menyatakan pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Menurut Winarno (1983) pembelajaran adalah proses berlangsungnya kegiatan belajar dan membelajarkan siswa di kelas. Dari definisi beberapa ahli, maka dapat disimpulkan pembelajaran adalah usaha yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa dalam mencapai suatu

UNMAS DENPASAR

tujuan. Salah satu pembelajaran yang diperoleh peserta didik di sekolah adalah pembelajaran matematika.

Berdasarkan asal katanya matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir atau bernalar (Siagian, 2016). Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir (Soejadi, 1999). Matematika memiliki karakteristik sebagai berikut:

1). Memiliki objek kajian yang abstrak

Ada 4 objek kajian matematika yaitu fakta, operasi (relasi), konsep, dan prinsip

a. Fakta

Fakta adalah pemufakatan atau konvesi dalam matematika yang biasanya diungkapkan lewat simbol tertentu.

Contoh:

Simbol "1" secara umum telah dipahami sebagai simbol untuk bilangan satu, sebaliknya bila kita menghendaki bilangan satu cukup menggunakan simbol "1". Fakta yang lain dapat berupa gabungan dari beberapa simbol seperti "1+6" dipahami sebagai "satu ditambah enam."

b. Konsep

Konsep adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengkategorikan sekumpulan objek.

Contoh:

UNMAS DENPASAR

"Segitiga" adalah nama suatu konsep, dengan konsep ini kita dapat membedakan mana yang merupakan contoh segitiga dan mana yang bukan contoh segitiga.

c. Operasi dan Relasi

Operasi adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar, dan pengerjaan matematika lainnya, sementara relasi adalah hubungan antara dua atau lebih elemen.

Contoh:

Perpangkatan, penjumlahan, perkalian, pembagian dan lain-lain adalah contoh dari operasi. Sedangkan relasi contohnya adalah "sama dengan", "lebih kecil", "lebih besar" dan lain-lain.

d. Prinsip

Prinsip adalah objek matematika kompleks yang terdiri dari beberapa fakta dan beberapa konsep yang dikaitan oleh suatu relasi ataupun operasi. Prinsip dapat berupa dalil, teorema, aksioma dan lain-lain.

UNMAS DENPASAR

Contoh:

Teorema phytagoras yang berbunyi "Jumlah kuadrat dari sisi miring sama dengan jumlah kuadrat dari dua sisi penyiku".

2). Bertumpu pada Kesepakatan

Simbol dan istilah dalam matematika merupakan kesepakatan yang telah disepakati dalam matematika maka pembahasan selanjutnya akan lebih mudah dilakukan dan dikomunikasikan.

Contoh:

Istilah "fungsi" kita batasi pengertiannya sebagai pemetaan dimana setiap elemen dari himpunan dipasangkan tepat satu ke elemen dari himpunan yang lain.

3). Berpola Pikir Deduktif

Pola pikir deduktif adalah pemikiran yang berpangkal dari hal yang bersifat umum diterapkan atau diarahkan kepada hal yang bersifat khusus.

Contoh:

Seorang siswa telah memahami konsep bangun datar. Ketika berada di rumah ia dapat menggolongkan mana peralatan dapur yang berbentuk persegi, persegi panjang, dan bangun datar lainnya.

4). Konsisten Dalam Sistemnya

Dalam matematika terdapat berbagai macam sistem yang dibentuk dari beberapa aksioma dan memuat beberapa teorema. Dalam masing-masing sistem berlaku konsistensi artinya setiap sistem tidak boleh terdapat kontradiksi.

Contoh:

UNMAS DENPASAR

Di dalam sistem geometri Euclid terdapat teorema yang berbunyi "Jumlah besar sudut sebuah segitiga adalah 180^o", sementara dalam geometri Reimann (Non Euclid) terdapat teorema yang berbunyi "Jumlah besar sudut sebuah segitiga $>180^o$.

5). Memiliki Simbol yang Kosong dari Arti

Simbol dalam matematika banyak yang berupa huruf latin, huruf Yunani dan simbol lainnya. Simbol tersebut akan membentuk suatu model

matematika. Model matematika dapat berupa persamaan, fungsi, pertidaksamaan dan lain-lain.

Contoh:

Model matematika seperti $x + y = z$ tidak selalu x, y, z berarti bilangan. Bilangan tersebut dapat berarti panjang, jumlah barang dan lain-lain tergantung pada konteks dimana bilangan itu diterapkan. Jadi secara umum model/simbol matematika sesungguhnya kosong dari arti. Simbol tersebut akan bermakna bila dikaitkan dengan konteks tertentu.

6). Memperhatikan Semesta Pembicaraan

Sehubungan dengan kosongnya arti dari simbol matematika, maka bila menggunakannya seharusnya memperhatikan pada lingkup pembahasan atau semesta pembicaraan.

Contoh:

Dalam semesta himpunan bilangan bulat, terdapat model $8x = 4$. Bila diselesaikan tanpa memperhitungkan semesta pembicara yaitu bilangan bulat maka diperoleh $x = 0{,}5$. Tetapi $0{,}5$ bukan anggota bilangan bulat. Jadi, dalam hal ini model tersebut tidak memiliki penyelesaian dalam semesta pembicara bilangan bulat.

Menurut (Suyitno, 2004) pembelajaran matematika merupakan suatu proses atau kegiatan guru matematika dalam mengajarkan matematika kepada peserta didiknya yang di dalamnya terkandung upaya guru untuk menciptakan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat, dan kebutuhan peserta didik yang beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dan peserta didik serta antar peserta didik dalam mempelajari matematika.

UNMAS DENPASAR

Pembelajaran Matematika adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik pada suatu lingkungan belajar (Undang-Undang Sisdiknas, 2003). Peserta didik yang dimaksud adalah siswa dan pendidik adalah guru. (Fatimah, 2009: 8) mengatakan bahwa prinsip pembelajaran matematika adalah membentuk logika berpikir bukan sekedar pandai berhitung. Berhitung dapat dilakukan dengan alat bantu, seperti kalkulator.

Menurut (Azmah, 2018) Pembelajaran Matematika adalah suatu proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir siswa yang dapat meningkatkan kemampuan mengkontruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguatan yang baik terhadap materi matematika. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses belajar antara peserta didik dan pendidik dengan tujuan untuk memberikan pengalaman dalam mengembangkan kemampuan berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan mengkontruksi pengetahuan baru khususnya materi matematika.

UNMAS DENPASAR

2. HOTS (*Higher Order Thinking Skills*)

a. Pengertian HOTS (*Higher Order Thinking Skills*)

HOTS (Higher Order Thinking Skill) merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Para ahli mendefinisikan HOTS dengan pendekatan dan sudut pandang yang berbeda. (Thomas & Thorne, 2009) menyatakan bahwa berpikir tingkat tinggi adalah berpikir pada level yang lebih tinggi daripada sekedar mengingat fakta atau menceritakan kembali sesuatu yang didengar kepada orang lain.

(Resnick, 1987:44) mengemukakan bahwa HOTS sulit untuk didefinisikan, tetapi mudah dikenali melalui ciri-cirinya yaitu (a) kompleks, artinya langkah-langkah tidak dapat dilihat/ditebak secara langsung dari sudut pandang tertentu; (c) menghasilkan banyak solusi; (d) melibatkan penerapan kriteria jamak; (g) menuntut kemandirian dalam proses berpikir; dan (i) memerlukan kerja keras (*effortfull*).

Dari pendapat para ahli tersebut secara ringkas dapat disimpulkan bahwa HOTS merupakan proses berpikir yang lebih kompleks dalam menghadapi situasi atau memecahkan suatu masalah. Keterampilan-keterampilan berpikir yang dapat dikategorikan sebagai HOTS menurut para ahli diantaranya adalah (1) keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif; (2) pemecahan masalah; serta (3) pengambilan keputusan (Jailani, dkk: 2018).

Keterampilan tersebut merupakan bagian dari tujuan setiap pembelajaran. Dalam merumuskan tujuan pembelajaran biasanya mengacu pada taksonomi tujuan pembelajaran yaitu taksonomi Bloom. Jika dikaitkan dengan proses kognitif dalam taksonomi Bloom tersebut, istilah HOTS sering dikontraskan dengan istilah LOTS (Lower *Order Thinking Skill*). Proses kognitif analisis (analysis), sintesis (*synthesis*), dan evaluasi (*evaluation*) dikategorikan sebagai HOTS, sedangkan pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), dan aplikasi (*application*) dikategorikan sebagai LOTS.

UNMAS DENPASAR

b. HOTS dalam Pembelajaran Matematika

Dalam dunia Pendidikan, ada dua alasan sederhana terkait pentingnya HOTS, pertama siswa harus sukses (berprestasi) di sekolah dan kedua siswa akan tumbuh menjadi orang dewasa yang memberikan kontribusi positif kepada masyarakat. Konstruktivisme merupakan dasar dari pengajaran HOTS, dimana siswa mengkonstruksi atau merekonstruksi pengetahuan dan pemahaman melalui proses berpikir aktif.

(Protheroe, 2007) menyarankan bahwa untuk mencapai lingkungan berpikir tingkat tinggi yang efektif harus dilakukan hal-hal berikut, yaitu: (1) secara aktif terlibat dalam melakukan (*doing*) matematika; (2) menyelesaikan masalah-masalah yang menantang; (5) menggunakan berbagai representasi untuk mengkomunikasikan ide matematika; dan (6) menggunakan manipulasi dan berbagai cara dalam menyelesaikan masalah matematika.

UNMAS DENPASAR

Taksonomi Bloom revisi Anderson & Krathwohl (2001), aktivitas HOTS dalam pembelajaran matematika mengarah kepada bagaimana agar siswa mampu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta baik pada dimensi pengetahuan konseptual, prosedural, maupun metakognitif. Sesuai dengan teori kontruktivisme, maka untuk mengembangkan kemampuan tingkat tinggi tersebut, siswa harus terlibat aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya.

Keterlibatan siswa secara aktif untuk melakukan analisis, evaluasi, dan sintesis (taksonomi Bloom) atau menganalisis,

mengevaluasi, dan mencipta (taksonomi Anderson & Krathwol) dapat difasilitasi dengan pengajuan sebuah masalah. Tantangan bagi guru dalam membangun pembelajaran yang bernuansa HOTS yaitu bagaimana menyediakan masalah-masalah yang mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya dan masalah tersebut sesuai dengan perkembangan kognitif siswa.

Jadi, HOTS dalam pembelajaran matematika yaitu suatu usaha untuk menunjang proses belajar matematika dan guru menyediakan masalah-masalah yang mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya dan siswa harus terlibat aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya seperti melakukan analisis, sintesis, dan evaluasi.

c. Soal Tipe HOTS

Dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa diperlukan soal-soal HOTS. Soal tipe HOTS akan dapat mendorong siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Tidak semua soal masuk kategori soal HOTS. Kemendikbud dalam Sekretariat GTK (2020) menjelaskan soal yang termasuk HOTS adalah soal yang memiliki ciri-ciri: (1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, (2) memproses dan menerapkan informasi, (3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda-beda, (4) menggunakan informasi yang berbeda-beda, (5) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, dan (6) menelaah ide dan informasi secara kritis.

UNMAS DENPASAR

Menurut Pusat Penilaian Pendidikan dalam (Yuningsih, 2017) pertanyaan dalam soal tipe HOTS tidaklah selalu harus lebih sulit misalnya menentukan arti dari kata yang sangat jarang digunakan. Soal sulit bukan berarti soal HOTS, kecuali melibatkan nalar untuk mencari arti kata dari suatu konteks. Dalam menyusun soal yang mengukur proses berpikir tingkat tinggi disajikan berbagai informasi biasanya dalam stimulus.

Stimulus dapat berupa teks, gambar, grafik, tabel, dan lain sebagainya yang berisi informasi kehidupan nyata. Pada proses berpikir tingkat tinggi siswa menunjukkan pemahaman akan informasi dan bernalar, bukan sekedar mengingat kembali. Wiwik, dkk (2019) mengemukakan terdapat beberapa alternatif bentuk soal yang dapat digunakan untuk menulis butir soal HOTS diantaranya pilihan ganda kompleks (benar/salah, atau ya/ tidak) dan soal uraian.

Soal bentuk pilihan ganda kompleks bertujuan untuk menguji pemahaman peserta didik terhadap suatu masalah secara komprehensif yang terkait antara pernyataan satu dengan yang lainnya. Soal uraian adalah suatu soal yang jawabannya menuntut peserta didik untuk mengorganisasikan gagasan atau hal-hal yang telah dipelajarinya dengan cara mengemukakan gagasan tersebut menggunakan kalimatnya sendiri dalam bentuk tertulis.

UNMAS DENPASAR

Secara ringkas soal tipe HOTS merupakan soal berbentuk uraian yang mendorong siswa untuk melakukan tahap analisis, sintesis, dan evaluasi dalam menyelesaikan suatu masalah.

3. Gaya Kognitif

Setiap individu memiliki karakteristik yang berbeda dengan individu yang lain. Perbedaan karakteristik dari setiap individu dalam menanggapi informasi

merupakan gaya kognitif individu yang bersangkutan. Ada beberapa pengertian mengenai gaya kognitif yang dikemukakan oleh beberapa ahli. Menurut Broverman dalam Susanto (2015: 34) gaya kognitif adalah cara seseorang memahami lingkungannya.

Witkin, dkk (1977: 15) menyatakan bahwa gaya kognitif merujuk kepada perbedaan individu dalam bagaimana persepsi, berpikir, memecahkan masalah, belajar, berhubungan dengan yang lain, dll. Thomas (1990: 610) mengemukakan bahwa gaya kognitif merujuk pada seseorang memproses informasi dan menggunakan strategi untuk menggapai suatu tugas. Woolfook (1993:128) mengemukakan bahwa gaya kognitif adalah bagaimana seseorang menerima dan mengorganisasikan informasi dari dunia sekitarnya.

Berdasarkan pendapat diatas, maka dapat dikatakan bahwa gaya kognitif adalah ciri khas dari seorang individu dalam menerima, menyimpan, dan menggunakan informasi untuk menanggapi suatu tugas atau berbagai jenis situasi lingkungan sekitarnya. Gaya kognitif dibedakan menjadi dua yaitu gaya kognitif *field dependent* (FD) dan *field independent* (FI). Witkin (Susanto 2015: 37) menyatakan bahwa individu yang memisahkan lingkungan ke dalam komponen-komponennya, kurang bergantung pada lingkungan atau kurang dipengaruhi oleh lingkungan. Individu tersebut termasuk gaya kognitif FI.

Individu yang bersifat global seperti memfokuskan pada lingkungan secara keseluruhan, didominasi atau dipengaruhi lingkungan. Individu tersebut termasuk gaya kognitif FD. Implikasi gaya kognitif berdasarkan psikologis pada siswa dalam pembelajaran menurut Thomas (1990) adalah sebagai berikut: a) siswa yang memiliki gaya kognitif FI cenderung memilih belajar individual,

UNMAS DENPASAR

merespon dengan baik, independent, dan dapat mencapai tujuan dengan motivasi instrinsik, b) Siswa yang memiliki gaya kognitif FD cenderung memilih belajar dalam kelompok dan sesering mungkin berinteraksi dengan guru, memerlukan penguatan yang bersifat ekstrinsik.

Dengan memperhatikan hal di atas, guru perlu menyesuaikan gaya mengajar dengan gaya kognitif yang dimiliki siswa. Penyesuaian diri yang dilakukan guru dalam pembelajaran akan membuat siswa lebih mudah memproses informasi atau konsep yang berikan oleh guru. Setiap gaya kognitif mengandung kelebihan dan kekurangan. Witkin (Thomas, 1990) mengatakan bahwa siswa yang memiliki gaya kognitif FI, lebih mudah mengurai hal yang kompleks dan lebih mudah memecahkan persoalan.

Siswa FI lebih mudah mempelajari ilmu pengetahuan alam dan matematika. Sedangkan siswa yang memiliki gaya kognitif FD lebih kuat mengingat informasi seperti percakapan atau interaksi antar pribadi. Siswa FD lebih mudah mempelajari mata pelajaran sejarah, sastra, dan ilmu pengetahuan sosial. Dari uraian diatas dapat disimpulkan ciri-ciri dari siswa yang memiliki gaya kognitif FI adalah sebagai berikut:

a) Kurang bergantung pada lingkungan atau kurang dipengaruhi oleh lingkungan
b) Cenderung memilih belajar individual
c) Lebih mudah mengurai hal yang kompleks dan lebih mudah memecahkan persoalan
d) Lebih mudah mempelajari ilmu pengetahuan alam dan matematika

UNMAS DENPASAR

Sedangkan ciri-ciri dari siswa yang memiliki gaya kognitif FD adalah sebagai berikut:

a) Memfokuskan pada lingkungan secara keseluruhan, didominasi atau dipengaruhi lingkungan.
b) Memilih belajar dalam kelompok dan sesering mungkin berinteraksi dengan guru.
c) Memerlukan penguatan yang bersifat ekstrinsik.
d) Lebih kuat mengingat informasi yang berasal dari percakapan atau interaksi antar pribadi.
e) Lebih mudah mempelajari mata pelajaran sejarah, sastra, dan ilmu pengetahuan sosial.

4. Analisis Kesalahan

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pengertian analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Lapianto & Budiarto (2013) menyatakan bahwa kesalahan merupakan penyimpangan terhadap prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya atau penyimpangan dari sesuatu yang diharapkan. Maka dapat disimpulkan analisis kesalahan adalah penyelidikan mengenai suatu perbuatan yang tidak sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

Dalam menyelesaikan suatu soal matematika, siswa sering mengalami kesulitan dan menyebabkan banyak melakukan kesalahan dalam menjawab soal tersebut. Penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika yaitu kurangnya pemahaman terhadap materi yang dipelajari, kurangnya

UNMAS DENPASAR

penguasaan matematika, keliru menafsirkan atau menerapkan rumus, salah perhitungan, kurang teliti, dan tidak ingat konsep.

Menurut hasil penelitian (Gunawan dkk, 2020) secara umum penyebab utama kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal HOTS adalah siswa tidak terbiasa mengerjakan soal HOTS, siswa kurang teliti ketika mengerjakan soal HOTS, siswa tidak membuat kesimpulan secara utuh dari soal yang ditanyakan, dan siswa belum bisa mengatur waktu dengan baik ketika mengerjakan soal HOTS.

Ada beberapa analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika diantaranya Taksonomi SOLO (The Structure of The Observed Learning Outcomes). Taksonomi SOLO adalah klasifikasi respon nyata dari siswa tentang struktur hasil belajar yang dapat diamati (Hamdani, 2008). Taksonomi SOLO terdiri dari lima tingkat yang dapat menggambarkan perkembangan kemampuan berpikir siswa diantaranya tingkat prastruktural, tingkat unistruktural, tingkat multistruktural, tingkat relasional, dan tingkat *extend abstract*.

UNMAS DENPASAR

Menurut Polya (1973) pemecahan masalah matematika terdiri dari empat langkah yaitu memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali jawaban. Kemudian, indikator kesalahan menurut Syafri (dalam Yulina, 2012) pada masing-masing tahapan adalah sebagai berikut (1) tahap memahami masalah dengan indikator siswa salah dalam menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal, (2) tahap membuat rencana pemecahan masalah dengan indikator siswa salah dalam menerjemahkan soal cerita ke dalam model (kalimat) matematika, (3) tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah atau menyelesaikan masalah dengan indikator siswa salah

dalam menyelesaikan model (kalimat) matematika. (4) tahap memeriksa kembali jawaban dengan indikator siswa salah dalam melihat (mengecek) kembali hasil yang telah diperoleh.

Menurut Watson (Moh. Asikin: 2003) terdapat delapan klasifikasi atau kriteria kesalahan dalam mengerjakan soal yaitu (1) data tidak tepat (*inappropriate data*) disingkat id, (2) prosedur tidak tepat (*inappropriate procedure*) disingkat ip, (3) data hilang (*omitted data*) disingkat od, (4) kesimpulan hilang (omitted conclusion) disingkat oc, (5) konflik level respon (*response level conflict*) disingkat rlc, (6) manipulasi tidak langsung (*undirected manipulation*) disingkat um, (7) masalah hirarki keterampilan (*skills hierarchy problem*) disingkat shp, dan (8) selain ke-7 kategori diatas (*above other*) disingkat ao.

5. Prosedur Newman

Prosedur Newman pertama kali diperkenalkan oleh seorang guru matematika asal Australia yaitu Anne Newman pada tahun 1977. Menurut Newman (dalam Singh, 2010: 265), Prosedur Newman merupakan sebuah metode untuk menganalisis kesalahan dalam menyelesaikan suatu masalah. Lima Langkah yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu membaca masalah (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), mentransformasikan masalah (*transformation*), keterampilan proses (*process skills*), dan penulisan jawaban (*encoding*).

Natcha Prakitipong dan Satoshi Nakamura (2006:113) menyatakan bahwa dalam menyelesaikan masalah menggunakan prosedur Newman terdapat dua

UNMAS DENPASAR

jenis rintangan yang dihadapi oleh siswa untuk mencapai jawaban yang benar yaitu (1) Permasalahan dalam membaca dan memahami konsep yang dinyatakan dalam tahap membaca dan memahami masalah, (2) Permasalahan dalam proses perhitungan yang terdiri atas transformasi, keterampilan memproses, dan penulisan jawaban.

Menurut Allan L. White (2010), Parmjit Singh, dkk (2010), dan Shio Kumar Jha (2012), terdapat 5 tipe kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan prosedur Newman. Berikut adalah tipe-tipe kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika tersebut.

a. Kesalahan Membaca (*Reading Errors*)

   Mengidentifikasi kesalahan dalam membaca soal dinotasikan dengan "R". Peserta didik dikatakan mengalami kesalahan membaca apabila peserta didik tersebut salah dalam membaca istilah, simbol, kata-kata atau informasi penting dalam soal. Jika peserta didik tidak dapat membaca simbol dalam masalah yang tertulis, maka akan mencegahnya untuk melanjutkan proses selanjutnya sesuai langkah pemecahan masalah (Shio Kumar Jha, 2012: 18).

b. Kesalahan Memahami Masalah (*Comprehension Errors*)

   Mengidentifikasi kesalahan dalam memahami dinotasikan dengan "C". Menurut Parmjit Singh, dkk (2010: 266) kesalahan memahami masalah terjadi ketika siswa mampu untuk membaca pertanyaan tetapi gagal untuk mendapatkan apa yang dibutuhkan sehingga menyebabkan siswa gagal dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Selain itu, siswa tidak mengetahui apa yang sebenarnya ditanyakan pada soal.

UNMAS DENPASAR

c. Kesalahan Transformasi (*Transformation Errors*)

Mengidentifikasi kesalahan dalam mentransformasikan masalah ke dalam model matematika dinotasikan dengan "T". Menurut Parmjit Singh, dkk (2010: 266), kesalahan transformasi adalah sebuah kesalahan yang terjadi ketika siswa telah benar memahami pertanyaan dari soal yang diberikan, tetapi gagal untuk memilih operasi matematika yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

d. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Errors*)

Mengidentifikasi kesalahan dalam proses dinotasikan dengan "P". Menurut Parmjit Singh, dkk (2010: 266), sebuah kesalahan akan disebut kesalahan kemampuan memproses apabila siswa mampu memilih operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan persoalan namun ia tidak dapat menjalankan prosedur dengan benar.

e. Kesalahan Penulisan (*Encording Errors*)

Mengidentifikasi kesalahan dalam menyatakan jawaban dinotasikan dengan "E". Menurut Parmjit Singh, dkk (2010: 267), sebuah kesalahan masih tetap bisa terjadi meskipun siswa telah selesai memecahkan permasalahan matematika. Kesalahan tersebut yaitu salah menuliskan apa yang dimaksudkan oleh siswa yang bersangkutan.

UNMAS DENPASAR

Tabel 2.1 Indikator Jenis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS SPLTV

No	Tahapan dalam Analisis Kesalahan Newman	Indikator Kesalahan
1.	Membaca (*Reading*)	• Siswa tidak mampu memaknai arti setiap kata, istilah, atau simbol dalam soal SPLTV • Siswa hanya mampu memaknai sebagian kata, istilah, atau simbol dalam soal SPLTV • Siswa salah dalam memaknai arti setiap kata, istilah, atau simbol dalam soal SPLTV
2.	Memahami (*Comprehension*)	• Siswa tidak paham dengan keseluruhan permasalahan dalam soal serta tidak dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanya pada soal SPLTV • Siswa tidak paham sebagian masalah dengan menyebutkan sebagian yang diketahui atau ditanya dari masalah dalam soal SPLTV • Siswa tidak paham sebagian masalah dengan menyebutkan yang diketahui dan ditanya dari masalah dalam soal SPLTV
3.	Transformasi (*Transformation*)	• Siswa tidak menuliskan model matematika atau rumus dalam menyelesaikan soal SPLTV • Siswa menuliskan sebagian model matematika atau rumus dalam menyelesaikan soal SPLTV

UNMAS DENPASAR

		• Siswa menuliskan model matematika atau rumus dalam menyelesaikan soal SPLTV namun kurang tepat
4.	Keterampilan Proses (Process Skill)	• Siswa tidak dapat melakukan prosedur atau langkah-langkah penyelesaian yang digunakan dalam menyelesaikan soal SPLTV • Siswa dapat melakukan langkah-langkah penyelesaian namun masih terdapat kesalahan dalam proses hitung • Siswa hanya dapat melakukan sebagian langkah-langkah penyelesaian dalam menyelesaikan soal SPLTV
5.	Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding*)	• Siswa tidak menuliskan kesimpulan atau jawaban akhir terkait masalah dalam soal SPLTV • Siswa menuliskan kesimpulan atau jawaban akhir namun tidak sesuai dengan permasalahan dalam soal SPLTV • Siswa salah tulis dalam menuliskan kesimpulan atau jawaban akhir penyelesaian soal SPLTV

UNMAS DENPASAR

6. Materi Pokok SPLTV

1.) Definisi SPLTV

Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) merupakan suatu persamaan matematika yang terdiri atas 3 persamaan linear yang masing – masing persamaan bervariabel tiga (misal x, y dan z). Ketiga variabel

berderajat satu (berpangkat satu). Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel merupakan bentuk perluasan dari sistem persamaan dua variabel (SPLDV).

2.) Bentuk umum SPLTV

Bentuk umum SPLTV adalah sebagai berikut:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \ldots. (1)$$
$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \ldots. (2)$$
$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \ldots. (3)$$

Keterangan:

x, y, z adalah variabel

a_1, a_2, a_3 adalah koefisien dari x

b_1, b_2, b_3 adalah koefisien dari y

c_1, c_2, c_3 adalah koefisien dari z

d_1, d_2, d_3 adalah konstanta

3.) Metode Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel

1. Metode Substitusi

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear berikut menggunakan metode substitusi!

$2x + 3y + z = 2 \ldots (1)$
$x + 2y + 3z = 5. \ldots (2)$
$3x + y + 2y = 6. \ldots (3)$

Pembahasan:

Ambil salah satu persamaan yang akan diubah menjadi bentuk eksplisit. Misalnya diambil persamaan (1) karena terdapat variabel yang mempunyai koefisien 1

UNMAS DENPASAR

$2x + 3y + z = 1$

$z = -2x - 3y + 1$

Substitusikan variabel atau peubah z ke dalam persamaan (2).

$x + 2y + 3z = 5$
$x + 2y + 3(-2x - 3y + 1) = 5$
$x + 2y + (-6x - 9y + 3) = 5$
$x + 2y - 6x - 9y + 3 = 5$
$x - 6x + 2y - 9y = 5 - 3$
$-5x - 7y = 2 \ldots (4)$

Substitusikan variabel atau peubah z ke dalam persamaan (3).

$3x + y + 2z = 6$
$3x + y + 2(-2x - 3y + 1) = 6$
$3x + y + (-4x - 6y + 2) = 6$
$3x + y - 4x - 6y + 2 = 6$
$3x - 4x + y - 6y = 6 - 2$
$-x - 5y = 4 \ldots (5)$

Persamaan 4 dan 5 membentuk SPLDV dengan variabel x dan y

$-5x - 7y = 2$

$-x - 5y = 4$

Selesaikan menggunakan metode substitusi dengan memilih

persamaan yang paling sederhana yaitu persamaan 5.

$-x - 5y = 4$
$-x = 4 + 5y$
$x = -4 - 5y$

Substitusikan variabel atau peubah x ke dalam persamaan 4

$-5(-4 - 5y) - 7y = 2$
$20 + 25y - 7y = 2$
$25y - 7y = 2 - 20$
$18y = -18$
$y = -\frac{18}{18}$
$y = -1$

Substitusikan $y = -1$ ke salah satu SPLDV seperti persamaan 5 sebagai berikut:

$-x - 5y = 4$
$-x - 5(-1) = 4$
$-x + 5 = 4$
$-x = 4 - 5$

UNMAS DENPASAR

$-x = -1$

$x = 1$

Langkah terakhir substitusikan $y = -1$ dan $x = 1$ ke salah satu SPLTV seperti berikut:

$2x + 3y + z = 1$

$2(1) + 3(-1) + z = 1$

$2 + (-3) + z = 1$

$-1 + z = 1$

$z = 1 + 1$

$z = 2$

Jadi, Himpunan Penyelesaian SPLTV diatas adalah $\{(1, -1, 2)\}$

2. Metode Eliminasi

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear berikut menggunakan metode eliminasi!

$2x + 3y + z = 2 \ldots (1)$

$x + 2y + 3z = 5 \ldots (2)$

$3x + y + 2y = 6 \ldots (3)$

Jawab:

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear berikut menggunakan metode eliminasi!

UNMAS DENPASAR

$2x + 3y + z = 1 \ldots (1)$

$x + 2y + 3z = 5 \ldots (2)$

$3x + y + 2z = 6 \ldots (3)$

Pembahasan:

$2x + 3y + z = 1 \rightarrow$ Koefisien $x = 2$

$x + 2y + 3z = 5 \rightarrow$ Koefisien $x = 1$

$3x + y + 2z = 6 \rightarrow$ Koefisien $x = 3$

$2x + 3y + z = 1 \ |\text{x}3| \rightarrow 6x + 9y + 3z = 3$

$x + 2y + 3z = 5 |\text{x}6| \rightarrow 6x + 12\,y + 18z = 30$

$3x + y + 2z = 6 |\text{x}2| \rightarrow 6x + 2y + 4z = 12$

Dari persamaan 1 dan 2 akan diperoleh:

$6x + 9y + 3z = 3$

$6x + 12y + 18z = 30$

$-3y - 15z = -27 \ldots (4)$

Dari persamaan 2 dan 3 akan diperoleh:

$6x + 12y + 18z = 30$

$6x + 2y + 4z = 12$

$10y + 14z = 18 \ldots (5)$

Dengan demikian akan diperoleh SPLDV dari persamaan 4 dan 5 sebagai berikut:

$-3y - 15z = -27$

$10y + 14z = 18$

$-3y - 15z = -27 \rightarrow$ Koefisien $y = 3$

$10y + 14z = 18 \rightarrow$ Koefisien $y = 10$

$-3y - 15z = -27 \ |x10| \rightarrow -30y - 150z = -270$

$10y + 14z = 18 \ |x3| \rightarrow 30y + 42z = 54$

$-30y - 150z = -270$

$30y + 42z = 54$

$+$

$-108z = -216$

$z = 2$

Kedua eleminasi z sebagai berikut:

$-3y - 15z = -27 \rightarrow$ Koefisien $z = -15$

$10y + 14z = 18 \rightarrow$ Koefisien $z = 14$

$-3y - 15z = -27 \ |x14| \rightarrow -42y - 210z = -378$

$10y + 14z = 18 \ |x15| \rightarrow 150y + 210z = 270$

$-42y - 210z = -378$

$150y + 210z = 270$

$+$

$108y = -108$

UNMAS DENPASAR

$y = -1$

Langkah yang terakhir untuk memperoleh nilai x, substitusikan nilai y dan z ke salah satu SPLTV seperti berikut:

$x + 2y + 3z = 5$

$x + 2(-1) + 3(2) = 5$

$x + (-2) + 6 = 5$

$x + 4 = 5$

$x = 5 - 4$

$x = 1$

Jadi, Himpunan Penyelesaian SPLTV diatas adalah $\{(1, -1, 2)\}$

3. Metode Eliminasi Substitusi (Campuran)

$2x + 3y + z = 1 \ldots (1)$

$x + 2y + 3z = 5 \ldots (2)$

$3x + y + 2z = 6 \ldots (3)$

Jawab:

$2x + 3y + z = 1 \rightarrow$ Koefisien $x = 2$

$x + 2y + 3z = 5 \rightarrow$ Koefisien $x = 1$

$3x + y + 2z = 6 \rightarrow$ Koefisien $x = 3$

UNMAS DENPASAR

Eleminasi x dari persamaan 1 dan 2

$2x + 3y + z = 1 \ |x1| \rightarrow 2x + 3y + z = 1$

$x + 2y + 3z = 5 |x2| \rightarrow 2x + 4y + 6z = 10$

Dari persamaan pertama dan kedua akan diperoleh:

$$\begin{array}{rl} 2x + 3y + z & = 1 \\ 2x + 4y + 6z & = 10 \\ \hline -y - 5z & = -9 \quad \ldots (4) \end{array}$$

Eleminasi x dari persamaan 1 dan 3

$2x + 3y + z = 1 \ |x3| \rightarrow 6x + 9y + 3z = 3$

$3x + y + 2z = 6 |x2| \rightarrow 6x + 2y + 4z = 12$

$$7y - z = -9 \ldots (5)$$

Eleminasi z dari persamaan 4 dan 5

$$-y - 5z = -9 \ |x1| \rightarrow -y - 5z = -9$$

$$7y - z = -9 \ |x5| \rightarrow 35y - 5z = -45$$

$$-36y = 36$$

$$y = -1$$

Substitusikan $y = -1$ ke dalam persamaan 5

$$7y - z = -9$$

$$7(-1) - z = -9$$

$$-7 - z = -9$$

$$-z = -9 + 7$$

$$-z = -2$$

$$z = 2$$

Untuk memperoleh nilai x, eliminasi nilai y dari persamaan (1) dan (2)

$$2x + 3y + z = 1 \ |x2| \rightarrow 4x + 6y + 2z = 2$$

$$x + 2y + 3z = 5 |x3| \rightarrow 3x + 6y + 9z = 15$$

$$x - 7z = -13 \ldots (6)$$

UNMAS DENPASAR

Eliminasi nilai y dari persamaan (1) dan (3)

$$2x + 3y + z = 1 \ |x1| \rightarrow 2x + 3y + z = 1$$

$$3x + y + 2z = 6 |x3| \rightarrow 9x + 3y + 6z = 18$$

$$-7x - 5z = -17 \ldots (7)$$

Eliminasi z dari persamaan (6) dan (7)

$$x - 7z = -13 \ |x5| \rightarrow 5x - 35z = -65$$

$$-7x - 5z = -17 \ |x7| \rightarrow -49x - 35z = -119$$

$$54x = 54$$

$$x = 1$$

Jadi, Himpunan Penyelesaian SPLTV diatas adalah $\{(1, -1, 2)\}$

4.) Menggunakan SPLTV untuk Menyelesaikan Masalah

Secara garis besar, cara menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan SPLTV dilakukan dengan Langkah-Langkah berikut:

a. Memisalkan nilai yang belum diketahui menjadi variabel. Variabel digunakan untuk mewakili nilai yang belum diketahui. Biasanya dipilih variabel $x, y, dan\ z$. Variabel lain bisa dipilih, misalnya $a, b, dan\ c$
b. Menyusun model matematika berbentuk SPLTV. Cermati permasalahan yang disajikan. Kemudian, bentuklah persamaan linear yang akan membentuk SPLTV
c. Menyelesaikan SPLTV. Tentukan penyelesaian SPLTV sehingga nilai variabel dapat ditemukan
d. Menafsirkan penyelesaian SPLTV sesuai dengan permasalahan semula. Cocokan nilai variabel yang telah ditemukan dengan nilai yang diwakilinya. Kemudian, gunakan nilai- nilai tersebut untuk menyelesaikan masalah yang ditanya.

UNMAS DENPASAR

Contoh Soal:

Sebuah toko menjual tiga jenis paket alat-alat tulis. Paket I berisi 2 spidol, 5 bolpoin, dan 2 buku tulis. Paket II berisi 3 spidol, 2 bolpoin, dan 3 buku tulis. Paket III berisi 5 spidol, 3 bolpoin, dan 2 buku tulis. Harga paket I, paket II, dan paket III berturut-turut Rp23.500,00;

Rp27.000,00; dan Rp35.500,00. Berapakah harga per buah spidol, bolpoin, dan buku tulis?

Pembahasan:

Misalkan:

x = Harga 1 spidol

y= Harga 1 bolpoin

z= Harga 1 buku tulis

Dari keterangan paket I diperoleh:

Paket I berisi 2 spidol, 5 bolpoin, dan 2 buku tulis. Harga paket I Rp23.500,00

Persamaan linearnya adalah $2x + 5y + 2z = 23.500$

Dari keterangan paket II diperoleh:

Paket II berisi 3 spidol, 2 bolpoin, dan 3 buku tulis. Harga paket II Rp27.000,00

Persamaan linearnya adalah $3x + 2y + 3z = 27.000$

Dari keterangan paket III diperoleh:

UNMAS DENPASAR

Paket III berisi 5 spidol, 3 bolpoin, dan 2 buku tulis. Harga paket III Rp35.500,00

Persamaan linearnya adalah $5x + 3y + 2z = 35.500$

$2x + 5y + 2z = 23.500 \ldots$ (1)
$3x + 2y + 3z = 27.000 \ldots$ (2)
$5x + 3y + 2z = 35.500 \ldots$ (3)

Penyelesaian SPLTV diatas menggunakan metode substitusi-eliminasi (campuran) sebagai berikut:

Eliminasi x dari persamaan (1) dan (2)

$2x + 5y + 2z = 23.500$ |x3| $\rightarrow 6x + 15y + 6z = 70.500$

$3x + 2y + 3z = 27.000$|x2| $\rightarrow 6x + 4y + 6z = 54.000$

Dari persamaan 1 dan 2 akan diperoleh:

$6x + 15y + 6z = 70.500$

$6x + 4y + 6z = 54.000$ —

$11y = 1.500$

$y = 1.500$

Eliminasi z dari persamaan 1 dan 3

$2x + 5y + 2z = 23.500$

$5x + 3y + 2z = 35.500$ —

$-3x + 2y = -12.000$ . . . Persamaan (4)

Substitusi $y = 1.500$ ke dalam persamaan 4

$-3x + 2y = -12.000$

$-3x + 2(1.500) = -12.000$

$-3x + 3.000 = -12.000$

$-3x = -12.000 - 3.000$

$-3x = -15.000$

$x = 5.000$

Substitusi $x = 5.000$ dan $y = 1.500$ dalam persamaan (1)

$2x + 5y + 2z = 23.500$

$2(5.000) + 5(1.500) + 2z = 23.500$

$10.000 + 7.500 + 2z = 23.500$

$17.500 + 2z = 23.500$

$2z = 23.500 - 17.500$

$2z = 6.000$

$z = 3.000$

Variabel x mewakili harga 1 spidol sehingga harga 1 spidol adalah Rp5.000,00

Variabel y mewakili harga 1 bolpoin sehingga harga 1 bolpoin adalah Rp1.500,00

UNMAS DENPASAR

Variabel z mewakili harga 1 buku tulis sehingga harga 1 buku tulis adalah

Rp3.000,00

Jadi, harga per buah spidol, bolpoin, dan buku tulis berturut-turut adalah

Rp5.000,00; Rp1.500,00; Rp3.000,00

B. Kerangka Berpikir

Soal matematika terdiri dari berbagai jenis. Salah satu jenis soal dalam pembelajaran matematika yaitu jenis soal pemecahan masalah (*Problem Solving*). Pemecahan masalah dalam matematika berkaitan dengan soal tipe HOTS (*Higher Order Thinking Skill*). Soal tipe HOTS akan dapat mendorong siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Namun, di Indonesia kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada matematika dapat dikatakan masih rendah.

Selama ini pembelajaran di Indonesia hanya menerapkan *Lower Order Thinking skill* (LOTS) sedangkan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) masih kurang diterapkan dalam pembelajaran. Hal ini terbukti dari hasil penelitian Wibowo, dkk (2016: 74) yang menyatakan bahwa siswa kurang memiliki kemampuan dalam menyelesaikan soal yang dituntut untuk berpikir tingkat tinggi. Kajian penelitian oleh Schulz & FitzPatrick (2016) menemukan para guru menunjukkan ketidakpastian mengenai konsep HOTS dan guru tidak siap untuk mengajar atau menilai HOTS.

Hasil kajian selanjutnya oleh Retnawati (2018) menunjukkan bahwa pengetahuan guru tentang HOTS, kemampuan guru untuk meningkatkan HOTS siswa, memecahkan masalah berbasis HOTS, dan kegiatan mengukur HOTS siswa masih rendah. Hal ini menyebabkan soal-soal tipe HOTS kurang diaplikasikan dalam pembelajaran matematika dan berdampak pada kurang terbiasanya siswa di

UNMAS DENPASAR

Indonesia dalam menjawab soal tipe HOTS sehingga siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal tipe HOTS matematika.

Salah satu materi yang dipelajari siswa di tingkat SMA adalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 6 Denpasar menunjukkan dalam pembelajaran matematika melalui daring di masa pandemi Covid-19 guru kurang memanfaatkan aplikasi tatap muka seperti *Zoom* dan *Google Meet*. Guru hanya mengirimkan materi dan tugas melalui aplikasi *Google Classroom*.

Hal tersebut menyebabkan siswa kurang paham dengan materi pelajaran. Kurangnya pemahaman siswa terhadap materi berdampak pada kesalahan dalam menyelesaikan soal khususnya soal tipe HOTS. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menjawab soal tipe HOTS khususnya pada materi SPLTV dalam penelitian ini ditinjau dari gaya kognitif *Field Dependent* (FD) dan *Field Independent* (FI). Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan gaya kognitif FD akan berbeda dengan siswa FI.

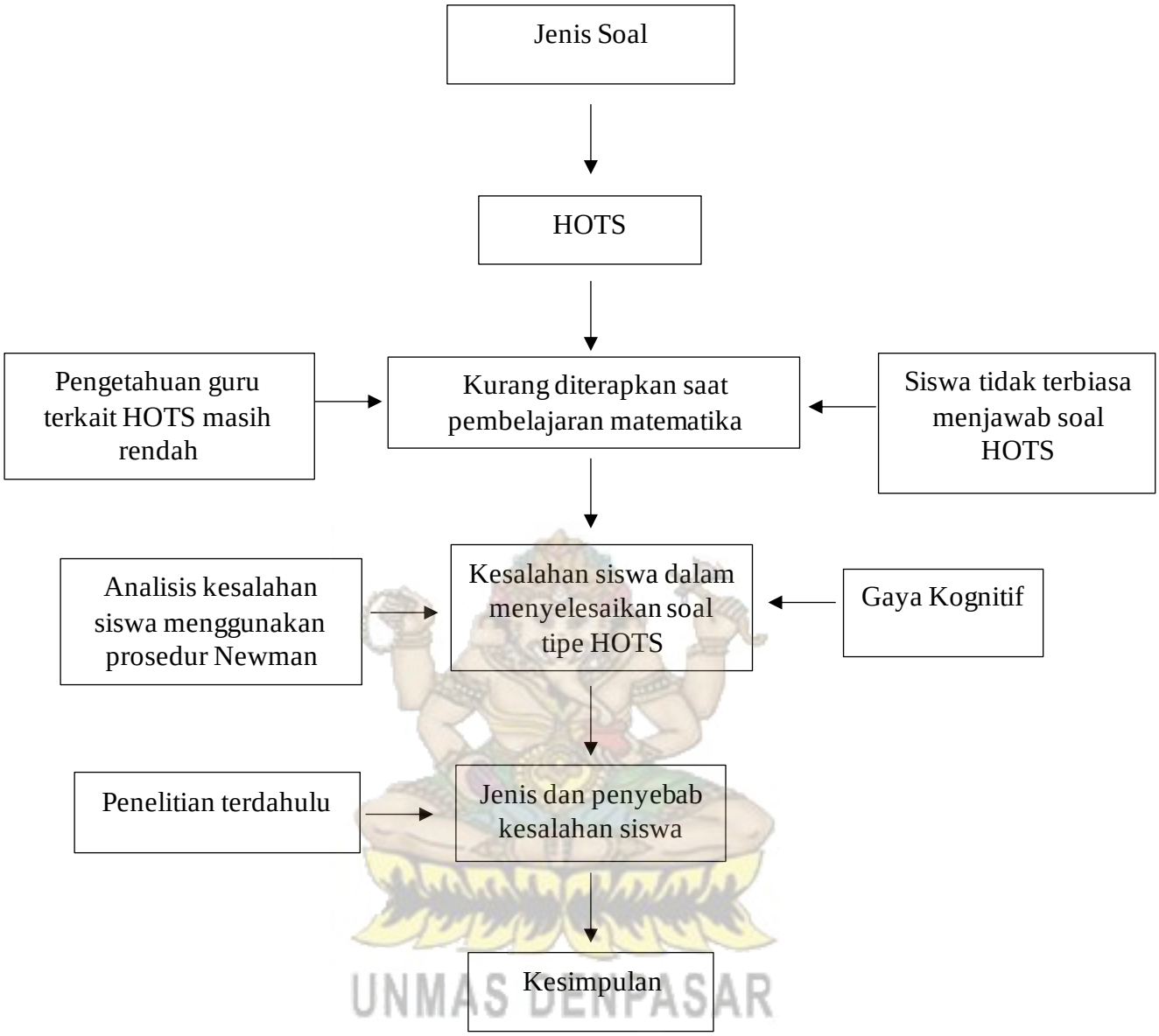
UNMAS DENPASAR

Hasil penelitian Wulandari (2017) menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif FD membuat lebih banyak kesalahan daripada gaya kognitif FI. Penyebab kesalahan siswa yang memiliki gaya kognitif FI yaitu siswa kurang teliti dalam melengkapi jawaban. Sedangkan penyebab kesalahan siswa dengan gaya kognitif FD yaitu siswa kurang teliti melengkapi jawaban dan miskonsepsi pada siswa. Selain itu, hasil penelitian Arsyda (2020) menunjukkan dalam menyelesaikan soal SPLDV tahap kesalahan memahami, mentransformasi, melakukan proses penyelesaian, penulisan jawaban akhir sering dilakukan siswa yang memiliki gaya kognitif FD.

Tahap kesalahan Newman dalam proses penyelesaian dan penulisan jawaban akhir sering dilakukan siswa yang memiliki gaya kognitif FI. Kesalahan siswa dengan gaya kognitif FD lebih banyak daripada yang memiliki gaya kognitif FI. Salah satu cara untuk mengetahui kesalahan dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tipe HOTS adalah dengan melakukan analisis kesalahan. Prosedur analisis kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Prosedur Newman.

Prosedur Newman menyediakan tahap-tahap yang lebih sederhana dibanding prosedur lainnya (Anggreni, 2020). Dengan mengetahui kesalahan dalam penyelesaian soal diharapkan akan bermanfaat bagi guru, siswa, dan peneliti sendiri. Seperti yang diungkapkan White dalam (Anggreni, 2020) hasil penelitianya menunjukkan bahwa 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.

UNMAS DENPASAR



Gambar 2.1 Skema Kerangka Berpikir