

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hakikat Matematika

Istilah matematika berasal dari kata Yunani “*mathein*” atau “*manthenein*”, yang artinya “mempelajari”. Mungkin juga, kata tersebut erat hubungannya dengan kata sanskerta “*medha*” atau “*widya*” yang artinya “kepandaian”, “ketahuan”, atau “inteligensi”. Phytagoras membuat istilah “*mathematics*” dari bahasa Yunani “*mathema*” yang berarti “materi pelajaran”.¹⁵

Dalam buku *Landasan Matematika*, Andi Hakim Nasution menggunakan istilah “ilmu pasti” dalam menyebut istilah ini.¹⁶ Dalam bahasa Inggris “*Mathemata*” menjadi “*mathematics*” dan dalam bahasa Belanda “*mathematica*” atau “*Wiskunde*”. *Wiskunde* berarti “*wisse of zekere kunde*” dan berisi “*meet kunde en algebra*”. *Wisse* adalah kata lain dari *stere* yang berasal dari bahasa Yunani kuno “*stereos*” yang berarti ukuran 1 m³. Karena “*wis*” dalam *wiskunde* tidak berasal dari “*wis*” yang berarti “pasti” maka terjemahan ilmu pasti untuk “*wiskunde*” kurang tepat.¹⁷ “*Wis*” disini lebih dekat artinya ke “*wis*” dari kata “*wisdom*” dan “*wissenscaft*”, yang erat

¹⁵ Suyitno Hardi, *Pengenalan Filsafat Matematika*, (Semarang : FMIPA UNS, 2014), h. 12.

¹⁶ Moch. Masyikur Ag & Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*. (Malang: Ar-Ruzz Media, 2007), h. 42

¹⁷ *Ibid.*

hubungannya dengan “widya”. Oleh karena itu, “*wiskunde*” sebenarnya harus diterjemahkan sebagai “ilmu tentang belajar” yang sesuai dengan “*mathein*” pada istilah matematika. Dengan demikian istilah “matematika” lebih tepat digunakan daripada “ilmu pasti”, karena dengan menguasai matematika seseorang akan dapat belajar untuk mengatur jalan pemikirannya dan sekaligus menambah wawasan tentang kepandaiannya.¹⁸

Hingga saat ini belum ada kesepakatan yang bulat diantara para matematikawan tentang apa matematika itu. Untuk mendeskripsikan definisi matematika, para matematikawan belum pernah mencapai satu titik puncak kesepakatan yang sempurna. Banyaknya definisi dan beragamnya deskripsi yang berbeda dikemukakan oleh ahli mungkin disebabkan oleh pribadi (ilmu) matematika itu sendiri, dimana matematika termasuk salah satu disiplin ilmu yang memiliki kajian sangat luas, sehingga masing-masing ahli bebas mengemukakan pendapatnya tentang matematika berdasarkan sudut pandang, kemampuan, pemahaman dan pengalamannya masing-masing.¹⁹

Beberapa tokoh mengemukakan pendapatnya antara lain Dienes mengatakan bahwa matematika adalah ilmu seni kreatif, oleh karena itu matematika harus dipelajari dan diajarkan sebagai ilmu seni. Bourne juga memahami matematika sebagai konstruktivisme sosial dengan penekanannya pada *knowing how*, yaitu pelajar dipandang sebagai makhluk yang aktif

¹⁸ Moch. Masyikur Ag & Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence*, h. 43

¹⁹ Fathani Abdul Halim, *Matematika Hakikat dan Logika*, (Jogjakarta : Ar-Ruzz Media, 2008), h. 17

dalam mengonstruksi ilmu pengetahuan dengan cara berinteraksi dengan lingkungannya.²⁰

Kitcher lebih memfokuskan perhatiannya kepada komponen dalam kegiatan matematika. Dia mengklaim bahwa matematika terdiri atas komponen-komponen : 1) bahasa (*language*) yang dijalankan oleh para matematikawan, 2) pernyataan (*statements*) yang digunakan oleh para matematikawan, 3) pertanyaan (*questions*) penting yang hingga saat ini belum terpecahkan, 4) alasan (*reasonings*) yang digunakan untuk menjelaskan pernyataan, dan 5) ide matematika itu sendiri sejalan dengan pendapat Bourne dan Kitcher, Sujono mengemukakan beberapa pengertian matematika diantaranya matematika diartikan sebagai cabang ilmu pengetahuan yang eksak dan terorganisasi secara sistematis.²¹

Menurut Johnson dan Myklebust matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berfikir. Lerner mengemukakan bahwa matematika disamping sebagai bahasa simbolis juga merupakan bahasa universal yang memungkinkan manusia memikirkan, mencatat, dan mengomunikasikan ide mengenai elemen dan kuantitas. Kline juga mengemukakan bahwa matematika merupakan bahasa simbolis dan ciri utamanya adalah

²⁰ *Ibid.*, h. 18

²¹ Fathani Abdul Halim, *Matematika Hakikat...*, h. 19

penggunaan cara bernalar yang deduktif, tetapi juga tidak melupakan cara bernalar induktif.²²

Menurut Fitch matematika merupakan kumpulan teori-teori yang bersifat deduktif hipotetis, setiap teori merupakan sebuah sistem tertentu dari pengertian pangkal yang tak dibuktikan, tapi ajeg (aksioma atau postulat) dan teorema yang dapat diturunkan secara logis yang semata-mata mengikuti proses deduktif.²³

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa matematika yaitu sebuah ilmu pengetahuan yang menggunakan bahasa simbolis dan bernalar deduktif serta ilmu yang membahas mengenai kuantitas yang diatur secara logis.

B. Belajar Matematika

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, secara etimologis belajar memiliki arti berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Definisi ini memiliki pengertian bahwa belajar adalah sebuah kegiatan untuk mencapai kepandaian atau ilmu.²⁴ Belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu sebagai hasil dari pengalamannya dalam berinteraksi dengan lingkungan. Belajar bukan hanya sekedar menghafal, melainkan suatu proses mental yang terjadi dalam diri seseorang.²⁵

Menurut James O. Whitaker belajar adalah proses ketika perilaku dimunculkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman. Kemudian

²² Abdurrahman Mulyono, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (Jakarta : PT Rineka Cipta 2003), h. 252

²³ Suyitno Hardi, *Pengenalan Filsafat...*, h. 15.

²⁴ Nur Wahyuni Esa, Baharuddin, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Jogjakarta : Ar-Ruzz Media 2010), h. 13

²⁵ Rusman, *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru* , (Jakarta: Rajawali Press, 2011), h. 134

Cronbach berpendapat bahwa belajar adalah perubahan perilaku sebagai hasil dari suatu pengalaman. Howard L. Kingskey mengatakan bahwa belajar adalah proses ketika tingkah laku dimunculkan atau diubah melalui praktik atau latihan. Slameto juga mengartikan belajar sebagai suatu proses usaha yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungannya.²⁶

Menurut Sri Rumini belajar merupakan sebuah proses yang dilakukan individu untuk memperoleh perubahan tingkah laku, yang mana perilaku hasil belajar tersebut relatif menetap, baik perilaku yang dapat diamati secara langsung maupun tidak dapat diamati secara langsung yang terjadi pada individu sebagai sebuah hasil latihan dan pengalaman sebagai dampak interaksi antarindividu dengan lingkungannya. Menurut Sumadi Suryabrata definisi belajar selalu mencakup beberapa poin penting sebagai berikut :

- 1) Proses belajar selalu membawa perubahan perilaku baik kognitif, afektif maupun psikomotorik.
- 2) Pada dasarnya yang dimaksud dalam perubahan tersebut pokoknya adalah pada proses mendapatkan kecakapan atau ketrampilan baru.
- 3) Adanya perubahan tersebut karena dilakukan secara sadar dan penuh usaha.²⁷

²⁶ Ardy Wiyani Novan, *Manajemen Kelas : Teori dan Aplikasi untuk Menciptakan Kelas yang Kondusif*, (Jogjakarta : Ar-Ruzz Media, 2013), h. 17

²⁷ Ardy Wiyani Novan, Irham Muhammad, *Psikologi Pendidikan: Teori dan Aplikasi dalam Proses pembelajaran*, (Jogjakarta : Ar-Ruzz Media, 2013), h. 118

Menurut Hilgrad dan Bower belajar memiliki arti memperoleh pengetahuan atau menguasai pengetahuan melalui pengalaman, mengingat, menguasai pengalaman, dan mendapatkan informasi atau menemukan. Seperti halnya para ahli yang menekankan pengalaman dan latihan sebagai mediasi bagi kegiatan belajar, Woolfolk juga mengatakan bahwa belajar terjadi ketika pengalaman menyebabkan perubahan yang relatif permanen dalam pengetahuan atau perilaku seseorang. Disengaja atau tidak, perubahan yang terjadi melalui proses belajar ini bisa saja ke arah yang lebih baik atau malah sebaliknya, ke arah yang salah. Yang jelas kualitas belajar seseorang ditentukan oleh pengalaman-pengalaman yang diperolehnya saat berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Karena itu, kadang belajar itu menghasilkan perubahan yang sederhana, tetapi juga kadang menghasilkan perubahan yang kompleks.²⁸

Menurut Bruner dalam proses belajar peserta didik menempuh 3 tahap yaitu tahap informasi (tahap penerimaan informasi), tahap transformasi (tahap pengubahan materi), dan tahap evaluasi (tahap penilaian). Pada tahap informasi, seorang peserta didik yang sedang belajar mendapatkan sejumlah keterangan mengenai materi yang sedang dipelajari. Informasi tersebut bisa merupakan sesuatu yang baru atau malah bisa saja sesuatu yang sama sekali baru, ada juga materi yang berfungsi untuk memperdalam pengetahuan yang sebelumnya sudah dimiliki. Selanjutnya pada tahap informasi, informasi yang telah diperoleh dianalisis, diubah atau ditransformasikan menjadi bentuk yang

²⁸ Nur Wahyuni Esa, *Teori Belajar...*, h. 14

konseptual agar kelak dapat dimanfaatkan untuk hal-hal yang lebih luas. Kemudian pada tahap evaluasi, seorang siswa menilai diri sendiri atau dapat juga dinilai oleh orang lain seperti gurunya atau teman sebayannya untuk mengetahui sudah sejauh mana informasi yang telah ditransformasikan dapat dimanfaatkan untuk memahami suatu gejala atau memecahkan masalah yang dihadapinya.²⁹

Dalam belajar terdapat 3 masalah pokok, antara lain: 1) Masalah mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya belajar. 2) Masalah yang mengenai bagaimana belajar itu berlangsung dan prinsip mana yang dilaksanakan. 3) Masalah mengenai hasil belajar seseorang. Dua masalah pokok yang pertama tersebut berkenaan dengan proses belajar yang sangat berpengaruh kepada masalah pokok ketiga. Dengan demikian bagaimana peristiwa terjadinya proses belajar akan menentukan hasil belajar seseorang. Sedangkan pengertian matematika adalah merupakan ilmu yang mengenai struktur dan hubungan-hubungannya, simbol-simbol diperlukan. Simbol-simbol itu penting untuk membantu memanipulasi aturan-aturan dengan operasi yang ditetapkan. Simbolisasi menjamin adanya komunikasi dan mampu memberikan keterangan untuk membentuk suatu konsep baru.³⁰

Matematika merupakan bidang studi yang dipelajari oleh semua siswa dari SD hingga SLTA dan bahkan juga diperguruan tinggi. Ada banyak alasan tentang perlunya siswa belajar matematika. Cornelius mengemukakan lima alasan perlunya belajar matematika, karena matematika merupakan: 1)

²⁹ Ardy Wiyani Novan, *Manajemen Kelas...*, h. 21

³⁰ Herman Hudojo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika*, (Malang: Ikip Malang, 1988), h. 4

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 kreativitas. 5) Sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.³¹

Cockroft mengemukakan bahwa matematika perlu diajarkan kepada siswa karena 1) digunakan dalam segala segi kehidupan; 2) semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai; 3) merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat, dan jelas; 4) dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara; 5) meningkatkan kemampuan berfikir logis, ketelitian, dan kesadaran keruangan; dan 6) memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang. Berbagai alasan perlunya sekolah mengajarkan matematika kepada siswa pada hakikatnya dapat diringkaskan karena masalah kehidupan sehari-hari. Menurut Liebeck ada dua macam hasil belajar matematika yang harus dikuasai siswa, perhitungan matematis (*mathematics calculation*) dan penalaran matematis (*mathematics reasoning*). Berdasarkan hasil belajar matematika semacam itu maka Lerner mengemukakan bahwa kurikulum bidang studi matematika hendaknya mencakup tiga elemen, 1) konsep, 2) keterampilan, 3) pemecahan masalah.³²

Berdasarkan pengertian diatas, dapat disimpulkan belajar matematika adalah usaha individu atau kelompok melalui pengalaman-pengalaman maupun interaksi serta proses mental untuk tujuan mempelajari, mengenal,

³¹ Abdurrahman Mulyono, *Pendidikan Bagi...*, h. 253

³² *Ibid.*

memecahkan, mengembangkan matematika. Belajar matematika lebih spesifik berhubungan tentang pengertian, konsep, keterampilan, pemecahan masalah, rangkaian sifat, teorema dan prinsip-prinsip yang terdapat dalam pembelajaran matematika. Belajar matematika secara formal diajarkan di sekolah mulai jenjang awal sampai perkuliahan, selain itu dalam kehidupan sehari-hari secara tak langsung kita juga telah mempelajari matematika.

C. Tipe Belajar Siswa

Kegiatan pertama dan utama dalam proses belajar adalah kegiatan menerima informasi. Dapat dipastikan jika setiap peserta didik memiliki tipe yang berbeda dalam menerima informasi. Dengan kata lain, peserta didik dalam suatu kelas memiliki tipe belajar yang berbeda-beda. Berdasarkan hal itu tipe belajar dapat diartikan sebagai kecenderungan persentase terbesar pada diri peserta didik dalam kemudahannya menyerap dan memahami materi pelajaran.³³

Kemampuan seseorang memahami dan menyerap pembelajaran sudah pasti berbeda tingkatnya. Ada yang cepat, ada yang sedang dan ada pula yang sangat lambat. Oleh karena itu, mereka seringkali harus menempuh cara berbeda untuk bisa memahami sebuah informasi atau pelajaran yang sama. Sebagian siswa lebih suka guru mereka mengajar dengan cara menuliskan segalanya di papan tulis. Dengan begitu mereka bisa membaca kemudian mencoba memahaminya. Akan tetapi, sebagian siswa lain lebih suka guru mereka mengajar dengan cara menyampaikan secara lisan dan mereka

³³ Ardy Wiyani Novan, *Manajemen Kelas...*, h. 23-24

mendengarkan untuk bisa memahaminya. Sementara itu, ada siswa yang lebih suka membentuk kelompok kecil untuk mendiskusikan pertanyaan yang menyangkut pelajaran tersebut.³⁴

Cara lain yang juga kerap disukai banyak siswa adalah model belajar yang menempatkan guru tak ubahnya seorang penceramah. Guru diharapkan bercerita panjang lebar tentang beragam teori dengan segudang ilustrasinya, sementara para siswa mendengarkan sambil menggambarkan isi ceramah itu dalam bentuk yang hanya mereka pahami sendiri. Apapun cara yang dipilih, perbedaan gaya belajar itu menunjukkan cara tercepat dan terbaik bagi setiap individu untuk bisa menyerap sebuah informasi dari luar dirinya. Jika kita bisa memahami bagaimana perbedaan gaya belajar setiap orang itu, mungkin akan lebih mudah bagi kita jika suatu ketika misalnya kita harus memandu seseorang untuk mendapatkan gaya belajar yang tepat dan memberikan hasil yang maksimal bagi dirinya.³⁵

Tipe belajar atau gaya belajar siswa berdasarkan sejumlah penelitian terbukti penting untuk diketahui guru. Woolever, Scott, Dunn, Beaudry dan Klavas menemukan sebagai hasil penelitiannya betapa pentingnya bagi guru untuk memadukan gaya mengajarnya dengan gaya belajar siswa. Setiap siswa memiliki gaya belajarnya sendiri, diumpamakan seperti tanda tangan yang khas bagi dirinya sendiri. dengan mengetahui gaya belajar setiap siswa, guru akan mampu mengorganisasikan kelas sedemikian rupa sebagai respon terhadap kebutuhan setiap individu siswanya. Minimal guru akan berusaha

³⁴ Uno B. Hamzah, *Orientasi Baru dalam Psikologi Pembelajaran*, (Jakarta : PT Bumi Aksara 2006), h. 180.

³⁵ *Ibid.*

menerapkan berbagai metode pembelajaran untuk mengakomodasikan gaya belajar siswanya.³⁶

Modalitas belajar dimaknai sebagai gaya belajar yang khas setiap individu, istilah modalitas belajar dijumpai dalam *Quantum Learning* maupun *Quantum Teaching* yang ditulis oleh Bobbi De Porter dan Mike Hernacki yang bersumber dari gaya belajar VAK (*Visual, Auditory, and Kinesthetic*) yang semula dikembangkan oleh Rita Dunn dan Kenneth Dunn.³⁷

Menurut DePorter dan Hernacki, gaya belajar berdasarkan mobilitas indra adalah mengenali modalitas seseorang dalam belajar sebagai modalitas visual, auditorial atau kinestetik (V-A-K). Pendekatan tentang gaya belajar memiliki cukup banyak bentuk dan ragamnya. Namun demikian, pendekatan yang sering dipakai adalah gaya belajar berdasarkan modalitas indra, yaitu gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik.³⁸

1. Tipe Belajar Visual

Gaya belajar ini menjelaskan bahwa kita harus melihat dulu buktinya untuk kemudian bisa mempercayainya.³⁹ Dalam tipe belajar ini mata atau penglihatan memegang peranan penting dalam menerima materi pelajaran.⁴⁰ Seseorang yang bertipe visual akan cepat mempelajari bahan-bahan yang disajikan secara tertulis, bagan, grafik, gambar. Pokoknya mudah mempelajari bahan pelajaran yang dapat dilihat dengan

³⁶ Hariyanto, Suyono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 2011), h.147-148

³⁷ *Ibid.*, h. 148

³⁸ Irham Muhammad, Ardy Wiyani Novan, *Psikologi Pendidikan...*, h. 105

³⁹ Uno B. Hamzah, *Orientasi Baru...*, h. 181

⁴⁰ Ardy Wiyani Novan, *Manajemen Kelas...*, h. 24

alat penglihatannya. Sebaliknya merasa sulit belajar apabila dihadapkan bahan-bahan dalam bentuk suara atau gerakan.⁴¹

Ciri-ciri siswa dengan tipe belajar visual :

- a) Bicara agak cepat
- b) Mementingkan penampilan dalam berpakaian atau presentasi
- c) Tidak mudah terganggu oleh keributan
- d) Mengingat yang dilihat daripada yang didengar.
- e) Lebih suka membaca daripada dibacakan
- f) Pembaca cepat dan tekun
- g) Sering mengetahui apa yang harus dikatakan, tetapi tidak pandai memilih kata-kata.
- h) Lebih suka melakukan demonstrasi daripada pidato
- i) Lebih suka musik daripada seni
- j) Mempunyai masalah untuk mengingat instruksi verbal kecuali jika ditulis, dan sering minta bantuan orang untuk mengulanginya.⁴²

Dalam Buku *Belajar dan Pembelajaran* disebutkan bahwa modalitas belajar (tipe belajar) visual dapat dideteksi dari kebiasaan (*habbit*) anak ketika belajar, antara lain :

- a) Lebih mudah mengingat apa yang dilihat daripada apa yang didengar;
- b) Mudah mengingat dengan asosiasi visual;

⁴¹ Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta : PT Rineka Cipta, 2007), h. 237

⁴² Thobroni Muhammad, Mustofa Arif, *Belajar dan Pembelajaran Pengembangan Wacana dan Praktik Pembelajaran dalam Pembangunan Nasional*, (Jakarta : Ar-Ruzz Media, 2013), h. 262

- c) Pembaca yang cepat dan tekun, memiliki hobi membaca;
- d) Lebih suka membaca sendiri dari pada dibacakan;
- e) Biasa berbicara dengan cepat, karena dia tidak merasa perlu mendengarkan esensi pembicaraannya;
- f) Mempunyai masalah untuk mengingat instruksi verbal, kecuali jika dituliskan, dan sering minta bantuan orang lain untuk mengulangi instruksi verbal tersebut;
- g) Sering lupa menyampaikan pesan verbal kepada orang lain;
- h) Pengeja yang baik, kata demi kata;
- i) Sering menjawab pertanyaan dengan jawaban singkat, ya atau tidak, sudah atau belum;
- j) Mempunyai kebiasaan rapi dan teratur, karena itu yang akan dilihat orang;
- k) Mementingkan penampilan, baik dalam hal berpakaian maupun presentasi;
- l) Memiliki kemampuan dalam perencanaan dan pengaturan jangka panjang yang baik;
- m) Teliti terhadap rincian, hal-hal kecil yang harus dilakukan;
- n) Biasanya tidak terganggu oleh suara ribut;
- o) Membutuhkan pandangan dan tujuan yang menyeluruh dan bersikap waspada sebelum secara mental merasa pasti tentang suatu masalah atau proyek, terbiasa melakukan *check and recheck* sebelum membuat kesimpulan;

- p) Lebih menyukai seni visual daripada seni musik;
- q) Suka mencorat-corek tanpa arti selama berbicara di telepon atau pada saat melakukan rapat.⁴³

2. Tipe Belajar Auditorial

Siswa yang bertipe belajar auditorial mengandalkan kesuksesan belajarnya melalui telinga (alat pendengarannya). Untuk itu, guru sebaiknya harus memperhatikan siswanya hingga ke alat pendengarannya. Anak yang mempunyai gaya belajar auditorial dapat belajar lebih cepat dengan menggunakan diskusi verbal dan mendengarkan apa yang guru katakan. Anak auditorial dapat mencerna makna yang disampaikan melalui nada suara, pitch (tinggi rendahnya), kecepatan berbicara dan hal-hal auditorial lainnya.⁴⁴ Anak yang bertipe auditorial mudah mempelajari bahan yang disajikan dalam bentuk suara (ceramah), begitu guru menerangkan ia dengan cepat menangkap bahan pelajaran, disamping itu kata dari teman (diskusi) atau suara radio/*cassette* ia mudah menangkapnya. Pelajaran yang disajikan dalam bentuk tulisan, peragaan, gerakan-gerakanlah yang ia mengalami kesulitan.⁴⁵

Ciri-ciri peserta didik yang tergolong tipe auditorial antara lain :

- a) Ketika belajar suka berbicara pada diri sendiri;
- b) Mudah terganggu oleh keributan;
- c) Belajar dengan mendengarkan dan mengingat;
- d) Fokus pada apa yang dibicarakan daripada yang dilihat;

⁴³ Suyono, Hariyanto, *Belajar dan ...*, h. 151-152

⁴⁴ Mustofa Arif, Thobroni Muhammad, *Belajar dan...*, h. 263

⁴⁵ Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, h. 237

- e) Senang membaca dengan keras dan mendengarkan;
- f) Menggerakkan bibir dan mengucapkan tulisan di buku ketika membaca;
- g) Biasanya ia merupakan pembicara yang fasih;
- h) Lebih pandai mengeja dengan keras daripada menulisnya;
- i) Lebih suka gurauan lisan daripada membaca komik;
- j) Mempunyai masalah dengan pekerjaan-pekerjaan yang melibatkan visual, seperti memotong bagian-bagian kertas yang sesuai satu sama lain;
- k) Berbicara dengan irama berpola;
- l) Dapat mengulangi kembali dan menirukan nada, irama, dan warna suara.⁴⁶

Dalam Buku *Belajar dan Pembelajaran* disebutkan bahwa modalitas belajar (tipe belajar) audio dapat dideteksi dari kebiasaan (*habbit*) anak ketika belajar, antara lain

- a) Belajar dengan mendengarkan dan mengingat apa yang didiskusikan daripada apa yang dilihatnya;
- b) Berbicara kepada diri sendiri saat belajar dan bekerja;
- c) Senang membaca dengan keras dan mendengarkannya;
- d) Berbicara dengan irama berpola;
- e) Biasanya jadi pembicara yang fasih;

⁴⁶ Ardy Wiyani Novan, *Manajemen Kelas...*, h. 24-25

- f) Menggerakkan bibir dan mengucapkan tulisan di buku saat membaca;
- g) Suka berbicara, suka berdiskusi, dan menjelaskan sesuatu dengan panjang lebar;
- h) Lebih pandai mengeja dengan keras daripada menuliskannya;
- i) Merasa kesulitan dalam menulis tetapi hebat dalam bercerita;
- j) Dapat mengulangi kembali dan menirukan nada, birama dan warna suara;
- k) Mudah terganggu oleh keributan, dia akan sukar berkonsentrasi;
- l) Mempunyai masalah dengan pekerjaan yang melibatkan visualisasi;
- m) Lebih suka gurauan lisan daripada membaca komik;
- n) Lebih menyukai musik daripada seni lukis atau seni dengan hasil tiga dimensi⁴⁷

3. Tipe Belajar Kinestetik

Peserta didik yang bertipe ini belajarnya dilakukan melalui gerak dan sentuhan.⁴⁸ Individu yang bertipe belajar ini mudah mempelajari bahan yang berupa tulisan-tulisan, gerakan-gerakan dan sulit mempelajari bahan yang berupa suara dan penglihatan.⁴⁹ Cirinya adalah lirikan ke bawah bila berbicara, berbicara lebih lambat. Anak yang memiliki gaya belajar kinestetik belajar melalui bergerak, menyentuh,

⁴⁷ Suyono, Hariyanto, *Belajar dan ...*, h. 152

⁴⁸ Ardy Wiyani Novan, *Manajemen Kelas...*, h. 25

⁴⁹ Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, h. 237

melakukan. Anak seperti ini sulit untuk duduk diam berjam-jam karena keinginan mereka beraktivitas dan eksplorasi sangatlah kuat.⁵⁰

Ciri-ciri peserta didik yang tergolong dalam tipe belajar kinestetik antara lain:

- a) Tidak mudah terganggu dengan situasi keributan;
- b) Belajar melalui simulasi dan praktik;
- c) Tidak betah duduk atau berdiam berlama-lama;
- d) Menghafal dengan cara berjalan dan melihat;
- e) Menggunakan jari sebagai petunjuk ketika membaca;
- f) Merasakan kesulitan untuk menulis, tetapi terampil dalam bercerita;
- g) Mereka mencerminkan aksi dengan gerakan tubuh saat membaca;
- h) Menyukai permainan yang menantang;
- i) Tidak dapat mengingat suatu tempat kecuali jika mereka memang pernah berada di tempat itu;
- j) Menyentuh orang untuk mendapatkan perhatian mereka;
- k) Menggunakan kata-kata yang mengandung aksi;
- l) Menyukai kegiatan yang bersifat fisik.⁵¹

Dalam Buku *Belajar dan Pembelajaran* disebutkan bahwa modalitas belajar (tipe belajar) kinestetik dapat dideteksi dari kebiasaan (*habbit*) anak ketika belajar, antara lain :

- a) Selalu berorientasi pada fisik dan banyak gerak;
- b) Banyak menggunakan isyarat tubuh;

⁵⁰ Mustofa Arif, Thobroni Muhammad, *Belajar dan ...*, h. 265

⁵¹ Ardy Wiyani Novan, *Manajemen Kelas...*, h. 25

- c) Menggunakan jari sebagai penunjuk tatkala membaca;
- d) Menghafal dengan cara berjalan dan melihat;
- e) Otot-otot besarnya berkembang;
- f) Menanggapi perhatian fisik;
- g) Tidak dapat duduk diam dalam waktu lama;
- h) Menyentuh orang lain untuk mendapatkan perhatian mereka;
- i) Menggunakan kata-kata yang mengandung aksi;
- j) Ingin melakukan segala sesuatu;
- k) Berdiri dekat ketika berbicara dengan orang lain;
- l) Berbicara dengan perlahan;
- m) Suka belajar memanipulasi (mengembangkan data atau fakta) dan praktik;
- n) Tidak dapat mengingat letak geografis, kecuali jika ia pernah datang ke tempat tersebut;
- o) Menyukai buku-buku yang berorientasi pada plot, mencerminkan aksi dengan gerakan tubuh saat membaca sebagai manifestasi penghayatan terhadap apa yang dibaca;
- p) Kemungkinan memiliki tulisan jelek;
- q) Menyukai permainan yang membuat sibuk.⁵²

D. Analisis Kesalahan

Salah berarti tidak sebagaimana mestinya, tidak betul, tidak benar, keliru, sedangkan kesalahan berarti kekeliruan, penyimpangan dari yang

⁵² Suyono, Hariyanto, *Belajar dan...*, h. 152-153

seharusnya, kekhilafan, sesuatu yang salah, perbuatan yang salah. Jawaban yang tidak sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dinyatakan sebagai jawaban yang salah.⁵³

Salah satu cara untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika adalah dengan melakukan analisis kesalahan. Hal tersebut diperlukan agar peserta didik mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan dan tidak melakukannya kembali.⁵⁴ Analisis kesalahan pada penelitian ini akan menyelidiki penyimpangan-penyimpangan atas jawaban yang benar dan bersifat sistematis.

Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal perlu dianalisis untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa dan mengapa kesalahan tersebut dilakukan. Kesalahan yang dilakukan siswa perlu adanya analisis lanjut, agar mendapatkan gambaran yang jelas dan rinci atas kelemahan-kelemahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita.⁵⁵

E. Analisis Kesalahan ditinjau dari tahapan Newman

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

⁵³ Nurianti Evi, dkk, *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Pecahan Bentuk Aljabar di Kelas VIII SMP*, h. 2 diakses pada <https://media.neliti.com/media/publications/192429-ID-analisis-kesalahan-siswa-dalam-menyelesa.pdf>

⁵⁴ Satiti Titis, *Analisis dengan Prosedur Newman terhadap Kesalahan Peserta Didik Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika*, (UNS 2014), h. 15. (Skripsi) diakses pada <http://lib.unnes.ac.id/23251/1/4101411153.pdf>

⁵⁵ Amalia Sofri, Analisis Kesalahan berdasarkan Prosedur Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita ditinjau dari Gaya Kognitif Mahasiswa, (*Aksioma*, Vol. 8, Juli 2017). h. 19

krusial untuk membantu menemukan dimana kesalahan yang terjadi pada pekerjaan siswa ketika menyelesaikan suatu masalah berbentuk soal cerita.⁵⁶

White juga menyatakan *“The reasons for the inclusion of NEA in the 2007 and 2008 Counting On programs were primarily to assist teachers when confronted with students who experienced difficulties with mathematical word problems. Rather than give students ‘more of the same’ involving drill and practice, NEA provided a framework for considering the reasons that underlay the difficulties and a process that assisted teachers to determine where misunderstandings occurred and where to target effective teaching strategies to overcome them. Moreover, it provided excellent professional learning for teachers and made a nice link between literacy and numeracy”*

yang maksudnya adalah alasan masuknya NEA (prosedur Newman) pada pembelajaran hitungan adalah untuk membantu guru ketika berhadapan dengan siswa yang mengalami kesulitan dengan masalah matematika. Daripada memberi siswa banyak dan lebih banyak berlatih, NEA (prosedur Newman) menyediakan kerangka kerja untuk mempertimbangkan alasan yang mendasari kesulitan dan proses yang membantu para guru untuk menentukan di mana kesalahpahaman yang terjadi dan bagaimana pengajaran yang efektif untuk mengatasinya. Prosedur Newman juga memberikan

⁵⁶ Suci Bintari Rindyana Bunga, Daniel Chandra Tjang, *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel berdasarkan Analisis Newman*, UM, h. 2

pelajaran pada guru untuk membuat hubungan yang relevan antara kebahasaan dengan matematika.⁵⁷

Prakitipong dan Nakamura mengatakan "*The Newman Procedure is a method that analyzes errors in sentence problems*" yang maksudnya Prosedur Newman adalah metode yang digunakan untuk menganalisis kesalahan pada soal uraian (soal cerita). Selanjutnya mereka juga menyatakan "*This method supposes that in the process of problem solving there are two kind of obstacles that hinder students from arriving at correct answer : (1) Problem in linguistic fluency and conceptual understanding that correspond with level of simple reading and understanding meaning of problem, and (2) problems in mathematical processing that consists of transformation, process skills, and encoding answer*" yang artinya Metode Newman mengandaikan bahwa dalam proses pemecahan masalah ada dua jenis rintangan yang menghalangi siswa untuk tiba di jawaban yang benar: (1) Masalah dalam kelancaran linguistik dan pemahaman konseptual yang sesuai dengan tingkat bacaan sederhana dan pemahaman arti masalah, dan (2) Masalah dalam proses matematika yang terdiri dari transformasi, keterampilan proses, dan penulisan jawaban akhir.⁵⁸

Newman menjelaskan tentang lima langkah berturut-turut (hierarki) yang harus dilalui seseorang dalam mencoba menjawab sebuah tugas matematika tertulis. Langkah langkah tersebut yaitu membaca masalah

⁵⁷ Leslie White Allan, *A Revaluation of Newman Error Analysis*, University of Western Sydney, h. 251

⁵⁸ Prakitipong N, Nakamura S, Analysis of Mathematics Performances of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedur, CICE Hiroshima University, (*Journal of International Cooperation in Education, Vol 9 No.1 2006*), h. 113

(*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi masalah (*transformation*), ketrampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban akhir (*encoding*). Prakitipong dan Nakamura menyatakan bahwa keberhasilan dalam dua langkah awal (membaca dan memahami) menandakan bahwa pembelajar atau siswa telah menafsirkan pertanyaan dalam konteks matematika dengan benar, penyelesaian tiga langkah terakhir (transformasi, ketrampilan proses, jawaban akhir) menandakan pembelajar atau siswa telah berhasil melakukan proses matematis yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.⁵⁹

Jenis-jenis Kesalahan Newman

Menurut Newman terdapat lima jenis kesalahan yang dapat dideteksi melalui wawancara, yaitu :

1. Kesalahan Membaca

Singh mengatakan “*A reading error occurred when written words or symbols failed to be recognized by the subject that led to his/her failure to pursue the course of problem-solution*” yang maksudnya kesalahan membaca terjadi ketika kata-kata atau simbol yang ditulis gagal dibaca dengan benar oleh peserta didik.⁶⁰

Adapun contoh kesalahan membaca (*reading*) siswa dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

⁵⁹ Singh P, Abdur Rahman A, Sian Hoon T, The Newman Procedur for Analysing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Taks : A Malaysian Perspective, (*Procedia, ICMER 2010*), h. 265

⁶⁰ Singh P, Abdur Rahman A, Sian Hoon T, The Newman Procedur..., h. 266

Tabel 2.1 Contoh kesalahan membaca (*reading*)

| Kalimat atau pernyataan dalam soal | Kesalahan peserta didik |
|--|--|
| Pak Tohir memiliki sebidang tanah yang berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(10 - x)$ m. Di tanah tersebut ia akan membuat kolam ikan berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(8 - x)$ m. Jika ia menyisakan tanah itu seluas 28 m^2 , maka luas tanah Pak Tohir seluruhnya adalah... | Pak Tohir memiliki sebidang tanah yang berbentuk persegi dengan sisi-sisinya sepuluh dikurangi x meter. Di tanah tersebut ia akan membuat kolam ikan berbentuk persegi dengan sisi-sisinya delapan dikurangi x meter. Jika ia menyisakan tanah itu seluas 28 meter , maka luas tanah Pak Tohir seluruhnya adalah... |

Berdasarkan Tabel 2.1 contoh kesalahan membaca yang dilakukan peserta didik adalah salah membaca satuan luas sisa tanah yang seharusnya dua puluh delapan meter persegi menjadi dua puluh delapan meter.

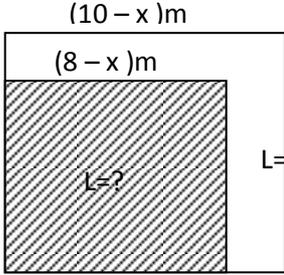
2. Kesalahan Memahami Masalah

Kesalahan memahami masalah adalah tahap kesalahan yang dilakukan setelah peserta didik melalui tahap membaca masalah. Menurut Singh “*A comprehension error occurred when the pupil was able to read the question but failed to understand its requirement, thus causing him/her to err in or to fail at attempting problem-solution*” yang maksudnya kesalahan memahami masalah terjadi ketika peserta didik mampu membaca pertanyaan dengan benar tapi gagal memahami kebutuhannya, jadi menyebabkan dia melakukan kesalahan.⁶¹

Contoh dari kesalahan memahami masalah ditunjukkan dengan Tabel 2.2 berikut.

⁶¹ Singh P, Abdur Rahman A, Sian Hoon T, The Newman Procedur..., h. 266

Tabel 2.2 Contoh kesalahan memahami masalah (*comprehension*)

| Kalimat atau pernyataan dalam soal | Kesalahan peserta didik |
|--|--|
| Pak Tohir memiliki sebidang tanah yang berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(10 - x)$ m. Di tanah tersebut ia akan membuat kolam ikan berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(8 - x)$ m. Jika ia menyisakan tanah itu seluas 28 m^2 , maka luas tanah Pak Tohir seluruhnya adalah... |  <p>The diagram shows a large square representing a plot of land with side length $(10 - x)$ m. Inside this square, a smaller square represents a pond with side length $(8 - x)$ m. The area between the pond and the plot is shaded with diagonal lines and labeled $L=?$. To the right of the diagram, the text $L=28 \text{ m}^2$ is written, indicating the area of the pond.</p> |

Berdasarkan Tabel 2.2, contoh kesalahan memahami masalah yang dilakukan oleh peserta didik adalah peserta didik mampu membaca soal yang diberikan namun salah dalam memahami permintaan yang diminta soal yang seharusnya adalah total luas pak Tohir sedangkan peserta didik memahaminya sebagai luas tanah yang dijadikan kolam.

3. Kesalahan Transformasi Masalah

Kesalahan Transformasi Masalah adalah kesalahan peserta didik yang dilakukan setelah bisa melalui tahap memahami masalah (*comprehension*) namun tidak bisa memilih metode apa yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Menurut Singh “*a transformation error occurred when the pupil had correctly comprehended a question’s requirement but failed to identify the proper mathematical operation or sequence of operation to successfully pursue the course of problem-solution*” yang maksudnya kesalahan transformasi terjadi ketika peserta didik telah memahami hal-hal yang diketahui maupun ditanyakan di soal

namun gagal mengidentifikasi operasi matematika yang digunakan untuk mengerjakan penyelesaian dari soal yang ada.⁶²

Contoh kesalahan transformasi dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Contoh kesalahan transformasi (*transformation*)

| Kalimat atau pernyataan dalam soal | Kesalahan peserta didik |
|--|--|
| Pak Tohir memiliki sebidang tanah yang berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(10 - x)$ m. Di tanah tersebut ia akan membuat kolam ikan berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(8 - x)$ m. Jika ia menyisakan tanah itu seluas $28 m^2$, maka luas tanah Pak Tohir seluruhnya adalah... | Luas sisa tanah pak tohir = Luas total tanah + Luas kolam Luas sisa tanah pak tohir = $s^2 + s^2$ Luas tanah Pak Tohir yang seluruhnya = s^2 |

Berdasarkan Tabel 2.3, contoh kesalahan transformasi yang dilakukan peserta didik adalah peserta didik mampu memahami masalah yang diberikan yaitu luas tanah Pak Tohir seluruhnya namun peserta didik salah memilih operasi matematika yaitu luas sisa seharusnya pengurangan namun peserta didik memilih operasi penjumlahan.

4. Kesalahan Keterampilan Proses

Kesalahan Keterampilan Proses adalah suatu kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam proses perhitungan. Setelah peserta didik mampu memilih operasi atau metode yang harus dilakukan untuk menyelesaikan soal namun peserta didik mengalami kesulitan atau kesalahan dalam perhitungannya. Menurut Singh “*a process skill error occurred when, although the correct operation (or sequence of*

⁶² Singh P, Abdur Rahman A, Sian Hoon T, The Newman Procedur..., h. 266

operations) to be used to pursue problem-solution had been identified, the pupil failed to carry out the procedure correctly” yang maksudnya kesalahan keterampilan proses terjadi ketika peserta didik telah memilih operasi yang benar untuk mengerjakan penyelesaian soal namun peserta didik gagal melaksanakan operasi dengan benar.⁶³

Contoh kesalahan Keterampilan Proses sesuai dengan Tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.4 Contoh kesalahan Keterampilan Proses (*Skill process*)

| Kalimat atau pernyataan dalam soal | Kesalahan peserta didik |
|--|--|
| Pak Tohir memiliki sebidang tanah yang berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(10 - x)$ m. Di tanah tersebut ia akan membuat kolam ikan berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(8 - x)$ m. Jika ia menyisakan tanah itu seluas $28 m^2$, maka luas tanah Pak Tohir seluruhnya adalah... | $\begin{aligned} \text{Luas sisa tanah pak tohir} &= \text{Luas total tanah} + \text{Luas kolam} \\ 28 &= (10 - x)^2 - (8 - x)^2 \\ 28 &= (10 - x)(10 - x) - (8 - x)(8 - x) \\ 28 &= 100 - 10x - 10x + x^2 - (64 - 8x - 8x + x^2) \\ 28 &= 100 - 20x + x^2 - 64 + 16x - x^2 \\ 28 &= 36 - 4x \\ 4x &= 36 - 28 \\ \mathbf{4x} &= \mathbf{12} \\ x &= \frac{12}{4} \\ x &= 3\text{m} \\ \text{Luas tanah Pak Tohir yang seluruhnya} &= s^2 \\ &= (10 - x)^2 \\ &= (10 - 3)^2 \\ &= 7^2 \\ &= 49 m^2 \end{aligned}$ |

Berdasarkan Tabel 2.4, contoh kesalahan kemampuan memproses yang dilakukan peserta didik adalah peserta didik mampu memilih operasi atau metode yang sesuai dengan penyelesaian soal, namun peserta didik melakukan kesalahan dalam operasi penyelesaiannya. Pada

⁶³ Singh P, Abdur Rahman A, Sian Hoon T, The Newman Procedur..., h. 266

saat proses perhitungan peserta didik salah menghitung $36 - 28 = 12$, padahal seharusnya $36 - 28 = 8$.

5. Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir

Kesalahan penulisan adalah kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik karena kurang teliti dalam menuliskan jawaban akhir. Pada tahap ini peserta didik sudah mampu menyelesaikan permasalahan yang diinginkan oleh soal, tetapi ada kecerobohan yang menyebabkan adanya perubahan pengertian pada jawaban yang ia tulis. Menurut Singh “*a encoding error occurred when, despite having appropriately and correctly solved a mathematical task, the pupil failed to provide an acceptable written form of the answer*” yang artinya kesalahan penulisan jawaban akhir terjadi ketika peserta didik telah menyelesaikan pekerjaan soal dengan tepat dan benar, namun peserta gagal memberikan bentuk tertulis jawaban yang dapat diterima.⁶⁴

Adapun contoh kesalahan penulisan jawaban akhir dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Contoh kesalahan penulisan jawaban akhir (*Encoding*)

| Kalimat atau pernyataan dalam soal | Kesalahan peserta didik |
|--|--|
| Pak Tohir memiliki sebidang tanah yang berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(10 - x)$ m. Di tanah tersebut ia akan membuat kolam ikan berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(8 - x)$ m. Jika ia menyisakan tanah itu seluas $28 m^2$, maka luas tanah Pak Tohir seluruhnya adalah... | Luas sisa tanah pak tohir = Luas total tanah + Luas kolam $28 = (10 - x)^2 - (8 - x)^2$ $28 = (10 - x)(10 - x) - (8 - x)(8 - x)$ $28 = 100 - 10x - 10x + x^2 - (64 - 8x - 8x + x^2)$ $28 = 100 - 20x + x^2 - 64 + 16x - x^2$ $28 = 36 - 4x$ |

⁶⁴ Singh P, Abdur Rahman A, Sian Hoon T, The Newman Procedur..., h. 267

| | |
|--|---|
| | $4x = 36 - 28$ $4x = 8$ $x = \frac{8}{4}$ $x = 2 \text{ m}$ <p>Luas tanah Pak Tohir yang seluruhnya = s^2</p> $= (10 - x)^2$ $= (10 - 2)^2$ $= 8^2$ $= 64$ <p>Jadi luas tanah Pak Tohir seluruhnya adalah 64 m</p> |
|--|---|

Berdasarkan Tabel 2.5, contoh kesalahan penulisan jawaban akhir adalah peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan yaitu luas tanah Pak Tohir seluruhnya, namun peserta didik melakukan kesalahan dalam penulisan satuan luas yang seharusnya m^2 namun ditulis m

Dalam mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan peserta didik jika ditinjau dari tahapan Newman menggunakan prosedur wawancara di bawah ini :

1. Silakan baca pertanyaannya kepada saya. Jika anda tidak tahu sepele kata pun, tinggalkan saja.
2. Katakan apa yang diminta oleh pertanyaan anda.
3. Beritahu saya bagaimana anda akan menemukan jawabannya.
4. Tunjukkan apa yang harus saya lakukan untuk mendapatkan jawabannya. "Bicaralah dengan keras" saat anda melakukannya, sehingga saya bisa mengerti bagaimana kamu berpikir.
5. Sekarang, tuliskan jawaban anda untuk pertanyaan itu.

F. Materi Soal Cerita Matematika

Matematika merupakan pelajaran yang dipelajari di jenjang sekolah dari SD sampai perguruan tinggi. Hal ini sesuai dengan salah satu tujuan umum matematika yaitu mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu yang memenuhi tuntutan tersebut adalah dengan pemberian soal cerita.⁶⁵

Sejak berada di sekolah dasar, kita telah diperkenalkan soal cerita (*word soal*). Penyelesaian yang diajarkan biasanya menggunakan aljabar sebagai alat bantu yaitu menggunakan simbol-simbol variabel tertentu sebagai pemisalan dalam menyelesaikan soal cerita tersebut.⁶⁶

Soal cerita merupakan hasil dari modifikasi soal-soal hitungan yang berkaitan dengan kenyataan yang ada di lingkungan siswa.⁶⁷ Soal cerita adalah soal yang disajikan dalam bentuk permasalahan yang dipaparkan berupa pertanyaan. Dalam matematika soal cerita banyak terdapat dalam aspek penyelesaian masalah, dimana dalam menyelesaikannya siswa harus mampu memahami maksud dari permasalahan yang akan diselesaikan, dapat menyusun model matematika serta mampu mengaitkan permasalahan tersebut dengan materi pembelajaran yang telah dipelajari sehingga dapat menyelesaikannya dengan menggunakan pengetahuan yang siswa miliki.⁶⁸

⁶⁵ Rizka Amalia Sofri, Analisis Kesalahan..., h. 17

⁶⁶ Farikhin, *Mari Berpikir Matematis...*, h. 20.

⁶⁷ Rizka Amalia Sofri, Analisis Kesalahan..., h.17

⁶⁸ Bashori Muhammad Nur Rohmani, Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal Mirip TIMSS berdasarkan Distraktor dan Teori Kesalahan Newman, UNY 2017, h. 51.

Ketika siswa berusaha menjawab sebuah permasalahan yang berbentuk soal cerita, maka siswa tersebut telah melewati serangkaian tahapan dalam pemecahan masalah yang meliputi :

1. Membaca masalah (*Reading*), ketika seorang siswa membaca suatu teks maka teks tersebut akan dipresentasikan sesuai pemahaman terhadap apa yang dibacanya;
2. Memahami masalah (*Comprehension*), pada tahapan ini siswa dikatakan memahami masalah jika siswa mampu memahami maksud semua kata yang digunakan dalam soal sehingga siswa dapat menyatakan soal cerita tersebut ke dalam kalimatnya sendiri, untuk mengetahui kemampuan memahami masalah siswa diminta menyebutkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal;
3. Transformasi masalah (*Transformation*), tahap ini siswa mencoba mencari hubungan antara fakta (yang diketahui) dan yang ditanyakan, untuk mengetahui kemampuan siswa dalam transformasi dengan meminta siswa menentukan metode, prosedur, strategi yang digunakan dalam menyelesaikan soal
4. Keterampilan proses (*Process Skill*) pada tahap ini siswa diminta mengimplementasikan rancangan rencana pemecahan masalah sesuai yang telah direncanakan. Untuk mengecek kemampuan siswa dalam keterampilan proses dengan meminta siswa menyelesaikan soal cerita sesuai aturan-aturan matematika yang telah direncanakan pada transformasi masalah;

5. Penulisan jawaban (*Encoding*) pada tahapan ini kemampuan siswa dilihat berdasarkan dapat menuliskan jawaban yang dinyatakan dengan tepat.⁶⁹

G. Penelitian Terdahulu

Secara umum telah ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan analisis kesalahan berdasarkan tahapan Newman, namun tidak ada penelitian yang sama persis dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan analisis kesalahan berdasarkan tahapan Newman yaitu:

1. Skripsi oleh Titis Satiti, Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang, dengan judul Analisis dengan Prosedur Newman Terhadap Kesalahan Peserta Didik Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. Hasil penelitian menunjukkan jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik saat menyelesaikan soal pemecahan masalah materi keliling dan luas daerah segi empat dengan prosedur Newman yaitu : (1) Tidak ada satu subjek penelitian yang melakukan jenis kesalahan membaca, (2) Sebanyak 2 subjek penelitian mengalami jenis kesalahan memahami masalah, (3) Tidak ada satu subjek penelitian yang melakukan jenis kesalahan transformasi, (4) Seluruh subjek penelitian melakukan jenis kesalahan kemampuan proses, (5) Tidak ada satu subjek penelitian yang melakukan jenis kesalahan penulisan jawaban. Penyebab Kesalahan yang dilakukan peserta didik saat menyelesaikan soal pemecahan masalah materi keliling dan luas daerah

⁶⁹ Dinar Karunia Suci Ayu, Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika berdasarkan Analisis Kesalahan Newman, (*Universitas Muhammadiyah Purwokerto*) h. 20-21

segiempat dengan prosedur Newman yaitu : (1) Kesalahan memahami masalah penyebabnya adalah karena tidak paham dengan kalimat dalam soal dan tidak terbiasa dengan soal-soal yang peneliti berikan, (2) Kesalahan kemampuan memproses penyebabnya adalah karena kurang hati-hati dan terburu-buru dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Solusi untuk meminimalkan dan menghindari kesalahan yang dilakukan peserta didik saat menyelesaikan soal cerita keliling dan luas daerah segiempat dengan menggunakan prosedur Newman yaitu : (a) guru hendaknya lebih sering dalam memberikan soal-soal pemecahan masalah, (b) Guru hendaknya memastikan bahwa peserta didik sudah tuntas pada materi aljabar.

2. Jurnal penelitian oleh Ayu Dinar Karunia Suci, Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Purworejo, dengan judul Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Analisis Kesalahan Newman. Hasil penelitian menunjukkan bentuk-bentuk kesalahan siswa ditinjau dari tahapan analisis kesalahan Newman adalah pada tahap membaca (*reading*) siswa dapat membaca dengan lancar karena bentuk soal merupakan soal cerita yang menggunakan Bahasa Indonesia, namun ternyata siswa tidak dapat memaknai kalimat yang mereka baca secara tepat. Pada tahap pemahaman (*comprehension*) kesalahan yang dilakukan siswa adalah dalam mengubah konteks masalah soal cerita menjadi bahasa sendiri yang berpengaruh pada proses penyelesaian soal. Pada tahap transformasi (*transformation*) siswa

melakukan kesalahan dalam mentransformasi informasi yang diberikan dan beberapa siswa tidak mengetahui metode yang harus digunakan sehingga salah dalam menentukan rumus. Pada tahap Keterampilan Proses (*skill process*) kesalahan yang terjadi adalah kesalahan dalam proses atau tidak melanjutkan prosedur penyelesaian. Tahap terakhir yaitu penulisan jawaban akhir (*encoding*) adalah kesalahan berupa menuliskan jawaban akhir yang tidak sesuai dengan konteks soal dan tidak menuliskan jawaban akhir. Beberapa faktor penyebab siswa mengalami kesalahan meliputi : tidak bisa menyusun makna yang dipikirkan kedalam bentuk kalimat matematika, penggunaan rumus yang tidak sesuai konteks, kurang teliti, lupa, kurang menguasai materi, kurang memahami soal.

3. Studi Kasus oleh Bunga Suci Bintari Rindyana, Tjang Daniel Chandra, Universitas Negeri Malang, dengan judul Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel berdasarkan Analisis Newman. Hasil penelitian ini yaitu : (a) Tahap membaca (*Reading*) Siswa dapat membaca dengan lancar, hal ini dikarenakan bentuk soal merupakan soal cerita yang menggunakan bahasa Indonesia. Kata-kata yang digunakan di dalam soal juga tidak ada yang menggunakan istilah asing yang menyulitkan pengucapan siswa. Namun walaupun demikian siswa ternyata tidak dapat memaknai kalimat yang mereka baca secara tepat; (b) Kesalahan memahami (*comprehension*) soal yang ditemukan meliputi tidak menuliskan apa yang diketahui, menuliskan yang diketahui tidak sesuai dengan permintaan soal, menuliskan yang

ditanyakan tidak sesuai dengan permintaan soal, tidak menuliskan yang ditanyakan dalam soal, tidak mengetahui maksud pertanyaan; (c) Pada tahap transformasi (*Transformation*) siswa melakukan kesalahan dalam mentransformasi informasi yang diberikan dalam soal ke dalam kalimat matematika terutama pada soal no 2 dan 3. Dan beberapa siswa tidak mengetahui metode yang akan digunakan; (d) Pada tahap keterampilan proses (*skill process*) kesalahan yang terjadi pada siswa adalah kesalahan dalam proses eliminasi substitusi yaitu ketika melakukan operasi perkalian, penjumlahan dan pengurang memahami operasi pada bentuk aljabar. Hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan siswa dalam memahami materi operasi pada bentuk aljabar; (e) Kesalahan pada tahap penulisan jawaban akhir (*encoding*) berupa kesalahan menuliskan jawaban akhir yang tidak sesuai dengan konteks soal, tidak menuliskan jawaban akhir. Beberapa faktor penyebab siswa mengalami kesalahan memahami soal, transformasi soal, keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir dari setiap subyek pada setiap butir soal, meliputi: tidak bisa menyusun makna kata yang dipikirkan kedalam bentuk kalimat matematika, kurang teliti, lupa, kurang latihan mengerjakan soal-soal bentuk cerita dengan yang bervariasi, kurang memahami soal. Dari semua faktor penyebab kesalahan siswa paling banyak kurang memahami soal yang diberikan.

Berikut persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang :

Tabel 2.6 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang

| No | Aspek | Penelitian Terdahulu | | | Penelitian Sekarang |
|----|------------------|--|---|--|--|
| | | Titis Satiti | Ayu Dinar Karunia Suci | Bunga Suci B.R., Tjang Daniel C. | |
| 1 | Judul | Analisis dengan Prosedur Newman Terhadap Kesalahan Peserta Didik Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika | Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Analisis Kesalahan Newman | Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Sistem Persamaan Linear Dua Variabel berdasarkan Analisis Newman | Analisis Kesalahan Siswa Olimpiade MTSN 2 Kediri dalam Menyelesaikan Soal Cerita ditinjau dari tahapan Newman tahun akademik 2018/2019 |
| 2 | Subjek | Siswa SMPN 3 Ungaran kelas VII | Siswa kelas XI IPS SMA Negeri 7 Purworejo tahun pelajaran 2014/2015 | Siswa kelas X MAN Malang 2 Kota Batu | Siswa Olimpiade MTSN 2 Kediri |
| 3 | Jenis Penelitian | Penelitian kualitatif | Penelitian kualitatif | Studi Kasus dengan pendekatan kualitatif | Penelitian kuantitatif |
| 4 | Materi | Keliling dan luas segiempat | Aturan Pencacahan | Sistem Persamaan Linear Dua Variabel | Soal Cerita |

H. Paradigma Penelitian.

Permasalahan awal dari penelitian yang akan dilakukan adalah adanya siswa olimpiade yang meski memiliki kemampuan matematis yang tinggi namun masih sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal berbentuk cerita. Masalah yang sering terjadi tersebut diupayakan untuk dikurangi dan dihindari dengan langkah awal mendeteksi kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan siswa.

Kemudian karena dapat dipastikan jika setiap peserta didik memiliki tipe yang berbeda dalam menerima informasi. Dengan kata lain, peserta didik dalam suatu kelas memiliki tipe belajar yang berbeda-beda.⁷⁰ Adanya perbedaan pemahaman siswa dalam belajar maupun mengingat berdasarkan tipe belajarnya, peneliti akan mengidentifikasi kesalahan pengerjaan soal cerita berdasarkan tipe belajar V-A-K (Visual, Auditorial, Kinestetik) agar dapat lebih mudah dalam menganalisis kesalahan siswa tersebut.

Dalam menganalisis pekerjaan siswa, peneliti menggunakan Prosedur Newman yang dianggap sangat efisien dalam menganalisis kesalahan sesuai tahap siswa dalam menyelesaikan soal berbentuk cerita. Prosedur Newman menyediakan kerangka kerja untuk mempertimbangkan alasan yang mendasari kesulitan dan proses yang membantu para guru untuk menentukan di mana kesalahpahaman yang terjadi dan bagaimana pengajaran yang efektif untuk mengatasinya. Prosedur Newman juga memberikan pelajaran pada guru untuk membuat hubungan yang relevan antara kebahasaan dengan matematika.⁷¹

Adapun tahap-tahap Analisis Kesalahan Prosedur Newman ada lima yaitu : membaca masalah (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi (*transformasion*), ketrampilan proses (*skill process*), penulisan jawaban akhir (*encoding*).

Agar mudah memahami arah berfikir dalam penelitian ini, maka disajikan bagan paradigma penelitian pada Bagan 2.1 berikut.

⁷⁰ Ardy Wiyani Novan, *Manajemen Kelas...*, h. 23-24

⁷¹ Leslie White Allan, *A Revaluation of Newman Error Analysis*, University of Western Sydney, h. 251



Bagan 2.1 Paradigma Penelitian