

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Diskripsi teori

##### 1. Definisi Matematika

Matematika merupakan subjek yang sangat penting dalam sistem pendidikan diseluruh dunia, itu karena matematika adalah ilmu yang penting untuk hidup kita. Banyak hal di sekitar kita yang selalu berhubungan dengan matematika seperti jual beli barang, menukar uang, menelpon, mencari alamat rumah, mengukur, menimbang dan lain-lain. Istilah matematika berasal dari kata Yunani "*mathein*" atau "*manthenein*" yang artinya "mempelajari". Mungkin juga, kata tersebut erat hubungannya dengan kata Sanskerta, atau "*intelengsi*".

Dalam buku landasan matematika, Andi Hakim Nasution tidak menggunakan istilah "ilmu pasti" dalam penyebutan istilah ini. Kata "ilmu pasti" merupakan terjemahan dari Bahasa belanda "*wiskunde*". Kemungkinan besar bahwa kata "*wis*" ini ditafsirkan sebagai "pasti", karena dalam bahasa Belanda ada ungkapan "*wis an zeker*".<sup>10</sup> "*zeker*" berarti pasti, tetapi "*wis*" disini lebih dekat artinya ke "*wis*" dari kata "*wisdom*" dan "*wissenschaft*", yang erat hubungannya dengan "*widya*". Oleh karena itu "*wiskunde*" sebenarnya harus diterjemahkan sebagai

---

<sup>10</sup> Mochamad Masykur dan Abdul Halim Fatani, *Mathematical Intelligence: Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*, (Jogjakarta:Ar-ruzz Media,2007), hal.42-43

“ilmu tentang belajar” yang sesuai dengan arti “*mathein*” pada matematika. Penggunaan “ilmu pasti” pada matematika seakan membenarkan pendapat bahwa dalam matematika semua hal sudah pasti, padahal dalam matematika terdapat pokok pembahasan tentang hal yang tidak pasti seperti probabilitas. Dengan demikian istilah matematika lebih tepat digunakan daripada “ilmu pasti”.<sup>11</sup>

Menurut Johnson dan Myklebust, matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berpikir. Kemudian Kline dalam bukunya mengatakan pula bahwa matematika itu bukanlah pengetahuan yang menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu, terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi dan alam.<sup>12</sup> Sedangkan menurut Paling, matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia, suatu cara menggunakan informasi, menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan tentang berhitung, dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan.

Dari beberapa pengertian matematika di atas dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang mengkaji tentang suatu hal

---

<sup>11</sup> *Ibid.*, hal 43

<sup>12</sup> Erman Suherman, *et.al*, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: Universitas Pendidikan Bandung, 2003), hal.17

yang abstrak yang berhubungan dengan bahasa simbol, yang di dalamnya terdapat konsep-konsep yang saling berhubungan satu dengan lainnya dan dapat membantu aktivitas manusia dalam berbagai hal. Definisi matematika di atas bisa dijadikan landasan awal untuk belajar dan mengajar dalam proses pembelajaran matematika. Sehingga diharapkan matematika tidak dianggap lagi menjadi momok yang menakutkan bagi siswa.<sup>13</sup> Tetapi matematika akan menjadi sesuatu yang menyenangkan untuk dipelajari oleh siapa saja tidak terkecuali bagi siswa.

## 2. Proses Belajar Mengajar Matematika

Sebelum membahas proses belajar mengajar matematika. Berikut diuraikan tentang definisi belajar .

### a. Konsep dasar belajar

Belajar adalah *key term*, “istilah kunci” yang paling vital dalam setiap usaha pendidikan, sehingga tanpa belajar sesungguhnya tak pernah ada pendidikan. Perubahan dan kemampuan untuk berubah merupakan batasan dan makna yang terkandung dalam belajar. Belajar adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam setiap jenis dan jenjang pendidikan. Ini berarti, bahwa hasil atau gagalnya mencapai tujuan pendidikan itu amat bergantung pada proses

---

<sup>13</sup> Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence:...*, hal.44

belajar yang dialami siswa baik ketika dia berada disekolah atau maupun dilingkungan rumah atau keluarganya sendiri.

Menurut Skinner belajar adalah proses adaptasi yang berlangsung secara progresif. Proses adaptasi tersebut akan mendapatkan hasil yang optimal jika diberikan penguatan. Menurut Chaplin belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif menetap sebagai akibat dari latihan dan pengalaman. Menurut Hitnzman belajar adalah suatu perubahan yang terjadi dalam diri organisme manusia atau hewan, disebabkan oleh pengalaman yang dapat mempengaruhi tingkah laku organisme tersebut.<sup>14</sup> Dari ke tiga pendapat diatas dapat peneliti simpulkan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku pada diri manusia yang bersifat menetap akibat dari suatu latihan dan pengalaman.

b. Proses dan tahapan belajar

Menurut Chaplin, Proses adalah suatu perubahan khususnya yang menyangkut perubahan tingkah laku atau perubahan kejiwaan.<sup>15</sup> Dalam psikologi belajar, proses bararti cara atau langkah-langkah khusus yang denganya beberapa perubahan ditimbulkan sehingga tercapainya hasil-hasil tertentu. Tahapan dalam proses belajar:

---

<sup>14</sup> Syah Muhibbin, *Psikologi Belajar*, (Jakarta:PT Raja Grafindo,2005), hal. 63-65.

<sup>15</sup> *Ibid.*,hal. 109

1) Menurut Jerome S. Bruner Belajar, siswa menempuh 3 tahap yaitu:

a) Tahap informasi (tahap penerimaan materi)

Siswa memperoleh sejumlah materi, ada materi yang baru dan berdiri sendiri, ada yang bersifat menanbah atau memperhalus, dan memperdalam pengetahuan yang sebelumnya telah dimiliki.

b) Tahap transformasi (tahap pengubahan materi)

Informasi yang telah diperoleh siswa, dianalisis, diubah, atau ditransformasikan menjadi bentuk yang abstrak dan konseptual, supaya kelak pada gilirannya dapat dimanfaatkan bagi hal-hal yang lebih luas.

c) Tahap evaluasi (tahap penilaian materi)

Siswa menilai sendiri sejauh mana informasi yang telah ditransformasikan dapat dimanfaatkan untuk memahami gejala atau pemecahan masalah yang dialami.<sup>16</sup>

2) Menurut Arno F. Wittig Dalam proses belajar, siswa menempuh 3 tahap yaitu:

a) Tahap perolehan/penerimaan informasi

Siswa menerima informasi sebagai stimulus dan melakukan respon terhadapnya, sehingga menimbulkan pemahaman dan perilaku baru.

---

<sup>16</sup> *Ibid.*, hal. 109-110

- b) Tahap penyimpanan informasi  
Siswa secara otomatis akan mengalami proses penyimpanan pemahaman dan perilaku baru yang ia peroleh ketika menjalani proses penerimaan informasi.
  - c) Tahap mendapatkan kembali informasi  
Siswa akan mengaktifkan kembali fungsi-fungsi sistem memorinya.<sup>17</sup>
- 3) Menurut Albert Bandura Dalam proses belajar, siswa menempuh 4 tahap yaitu:
- a) Tahap perhatian  
Siswa memusatkan perhatian pada obyek materi atau perilaku model yang lebih menarik terutama karena keunikannya dibandingkan dengan materi atau perilaku lain yang sebelumnya telah mereka ketahui.
  - b) Tahap penyimpanan dalam ingatan  
Materi yang ditangkap siswa akan diproses dan disimpan dalam memori.
  - c) Tahap reproduksi  
Segala bayangan atau citra mental atau kode-kode simbolis yang berisi informasi dan perilaku yang telah disimpan dalam memori siswa di produksi.

---

<sup>17</sup> *Ibid.*, hal. 110-111

d) Tahap motivasi

Berfungsi sebagai penguatan bersemayamnya segala informasi dalam memori siswa .<sup>18</sup>

Proses belajar mengajar dapat terjadi secara afektif apabila semua faktor internal siswa seperti potensi kecerdasan, motivasi, minat, bakat, gaya belajar, sikap dan latar belakang sosial ekonomi dan budaya, serta faktor eksternal siswa seperti pendekatan, strategi, metode, tujuan , sistem evaluasi belajar serta upaya guru dalam menangani kesulitan belajar siswa dapat diperhatikan oleh guru dengan baik.

Matematika merupakan ilmu yang mengkaji tentang suatu hal yang abstrak yang berhubungan dengan bahasa simbol, yang di dalamnya terdapat konsep-konsep yang saling berhubungan satu dengan lainnya dan dapat membantu aktivitas manusia dalam berbagai hal. Karena konsep konsep dalam matematika saling berhubungan satu sama lainnya, sehingga dalam proses belajarnya terdapat suatu keterkaitan dengan hubungan-hubungan yang telah dipelajari sebelumnya. Dalam proses belajar matematika, selain memahami konsep juga diperlukan hafalan meskipun hanya sedikit, karena didalam matematika terdapat banyak rumus. Tetapi yang

---

<sup>18</sup> *Ibid.*, hlm. 111-113

paling penting adalah penghafalan rumus tersebut harus didasari dengan pemahaman konsepnya secara matang.

Adapun indikator pemahaman konsep menurut kurikulum 2006 yaitu:<sup>19</sup>

1. Menyatakan ulang suatu konsep
2. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)
3. Memberikan contoh dan non contoh dari konsep
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
5. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasional tertentu
7. Mengaplikasikan konsep atau logaritma pemecahan masalah.

Dengan penguasaan konsep yang matang serta berbagai rumus yang telah dihafalkan, siswa akan mampu menyelesaikan soal dengan berbagai macam representasi. Hal ini akan dapat melatih ketrampilan siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika serta mampu memberikan kesempatan siswa untuk dapat mengkonstruksi pendapat atau pemahamannya

---

<sup>19</sup> Nila Kusumawati, “*Pemahaman Konsep Matematika dalam Pembelajaran Matematika*” dalam [http://eprints.uny.ac.id/6928/1/P-18 Pendidikan\(Nila K\).pdf](http://eprints.uny.ac.id/6928/1/P-18_Pendidikan(Nila_K).pdf), diakses 10 januari 2019.

sendiri terhadap suatu konsep. Sehingga dalam proses belajar dan pembelajaran matematika guru diharapkan menggunakan metode yang sesuai untuk menanamkan konsep serta membiasakan siswa untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa dalam memahami suatu konsep atau dalam menyelesaikan masalah matematika.

### 3. Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan matematis adalah kemampuan untuk menghadapi permasalahan baik dalam matematika maupun kehidupan nyata. Kemampuan matematis meliputi:<sup>20</sup>

- 1) Kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*)
- 2) Kemampuan berargumentasi (*reasoning*)
- 3) Kemampuan berkomunikasi (*communication*)
- 4) Kemampuan membuat koneksi (*connection*)
- 5) Kemampuan representasi (*representation*)

Representasi merupakan konsep psikologi yang penting tentang cara berpikir. Sebelum peneliti membahas tentang kemampuan representasi matematis, peneliti akan membahas tentang berpikir. Berpikir merupakan proses menggunakan representasi mental yang baru memulai transformasi yang melibatkan interaksi secara kompleks antara

---

<sup>20</sup>Ibnu Fajar dkk. "Kemampuan Representasi Matematis" dalam <http://www.slideshare.net/ibnufajar59/kemampuan-representasi-matematis>, diakses 11 januari 2019.

atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, imajinasi dan pemecahan masalah.<sup>21</sup> Berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang dialami seseorang bila dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan. Berpikir terdiri dari tiga langkah pokok, yaitu pembentukan pengertian, pembentukan pendapat, dan penarikan kesimpulan. Dari pengertian berpikir diatas, peneliti menyimpulkan bahwa ketika seseorang mencoba berpikir bagaimana menyelesaikan suatu permasalahan, maka hasil dari berpikirnya akan diwujudkan dalam sebuah representasi yang dapat menggambarkan, menjelaskan ataupun memperluas ide yang ditemukannya.

Representasi dapat membantu menggambarkan, menjelaskan, atau memperluas ide matematika yang meliputi simbol, persamaan, kata-kata, gambar, tabel, grafik, objek manipulatif dan cara internal berpikir tentang ide matematika. Siswa dapat memperluas pemahaman ide matematika atau hubungan dengan perpindahan dari satu jenis representasi ke representasi yang berbeda dari hubungan yang sama. Selain itu representasi dapat menggambarkan, mewakili, atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara. Dengan multiple representasi berarti merepresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, matematik, dan gambar.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup>Andri Suryana, “Kemampuan berpikir matematis tingkat lanjut (*Advance Mathematical Thinking*) dalam Mata Kuliah Statistika Matematika I” dalam <http://eprints.uny.ac.id/7491/1/P-5.pdf>, diakses 19 januari 2019

<sup>22</sup> I Ketut Mahardika, *Representasi Mekanika Dalam Pembahasan*. (Jember:Jember University Pers, 2012), hal. 38

Menurut Cai, Lane dan Jakabesin menyatakan bahwa representasi merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengemukakan jawaban atau gagasan matematis yang bersangkutan. Ragam representasi yang sering di gunakan dalam matematika antara lain tabel, gambar, grafik, ekspresi atau notasi matematis serta menulis dengan bahasanya sendiri baik forman maupun informal.<sup>23</sup> Menurut Jones dan Knuth, representasi adalah model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi, contoh suatu masalah dapat di representasikan dengan objek gambar, kata-kata atau simbol aritmatika.<sup>24</sup> Menurut Pepe dan Tchoshanov, representasi dapat dipandang sebagai:<sup>25</sup>

- 1) Interaksi internal dari ide-ide matematika atau skemata kognitif yang dibangun oleh siswa melalui pengalaman.
- 2) Reproduksi mental dari keadaan mental yang sebelumnya.
- 3) Sebagai sajian secara struktur melalui gambar, simbol atau lambang.
- 4) Pengetahuan tentang sesuatu yang mewakili sesuatu yang lain.

Dari beberapa pendapat para pakar diatas, peneliti menyimpulkan bahwa representasi matematis adalah ungkapan dari ide-ide matematika yang dapat berupa definisi, pernyataan atau penyelesaian masalah yang

---

<sup>23</sup> Andri Suryana, "Kemampuan berpikir matematis tingkat lanjut...."

<sup>24</sup> Ibnu Fajar dkk. "Kemampuan Representasi Matematis" dalam <http://www.slideshare.net/ibnufajar59/kemampuan-representasi-matematis>, diakses 11 januari 2019.

<sup>25</sup> *Ibid.*, hal.20

digunakan untuk memperlihatkan hasil kerjanya dengan cara tertentu sebagai hasil gambaran dari pemikirannya kedalam salah satu bentuk representasi visual, representasi persamaan, atau representasi teks tulis/kata-kata.

Mudakir dalam penelitiannya, mengelompokkan representasi matematis kedalam tiga kelompok utama dengan indikator yang disajikan dalam tabel sebagai berikut.<sup>26</sup>

**Table 2.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis**

No	Representasi	Bentuk-Bentuk Operasioanal
1	Pictorial atau gambar	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi gambar</li> <li>➤ Menggunakan ekspresi visual atau gambar untuk menyelesaikan masalah</li> <li>➤ Membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya</li> </ul>
2	Syimbolic atau simbol	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lai yang diberikan</li> <li>➤ Melibatkan konjektur dari pola suatu biangan</li> <li>➤ Menyelesaikan masalah engan melibatkan ekspresi matematis</li> </ul>
3	Kata-kata atau verbal	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan.</li> <li>➤ Menuliskan interpretasi atau suatu representasi</li> <li>➤ Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata.</li> <li>➤ Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.</li> </ul>

Penggunaan beragam representasi dalam kegiatan belajar mengajar akan memperkaya pengalaman belajar siswa. Selain itu dalam pembelajaran matematika di kelas, representasi tidak harus terikat pada

<sup>26</sup> Andri Suryana, "Kemampuan berpikir matematis tingkat lanjut...", hal.40-41

perubahan bentuk ke bentuk lainnya dalam satu cara, tetapi bisa dua cara atau bahkan dalam multicara.

Lest, Post dan Behr membagi representasi yang digunakan dalam pendidikan matematika dalam lima jenis, meliputi representasi objek dunia nyata, representasi konkret, representasi simbol aritmatik, representasi bahasa lisan atau verbal dan representasi gambar atau grafik<sup>27</sup> Diantara kelima representasi tersebut, representasi simbol, verbal dan gambar merupakan merupakan tingkat representasi yang lebih tinggi, karena representasinya lebih abstrak.

Kalathil dan Sherlin dalam studinya melaporkan bahwa ada tiga fungsi representasi eksternal yang dihasilkan siswa dalam belajar matematika yaitu:

- 1) Representasi digunakan untuk untuk memberikan informasi kepada guru mengenai bagaimana siswa berpikir mengenai suatu konteks atau ide matematika.
- 2) Representasi digunakan untuk memberikan informasi tentang pola dan kecenderungan diantara siswa.
- 3) Representasi digunakan oleh guru dan para siswa sebagai alat batu dalam proses pembelajaran.

Jika siswa mampu mengungkap ide-ide matematikanya dalam berbagai macam bentuk representasi, maka dapat disimpulkan bahwa siswa tersebut memiliki kemampuan multirepresentasi. Kemampuan

---

<sup>27</sup> Kartini, "*Peranan Representasi dalam pembelajaran...*, hal.366

multirepresentasi adalah kemampuan untuk menyatakan suatu konsep melalui berbagai cara atau bentuk. Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama :<sup>28</sup>

- 1) Sebagai pelengkap, yaitu membantu melengkapi proses kognitif.
- 2) Pembatas interpretasi, yaitu digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain.
- 3) Pembangun pemahaman, yaitu digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

#### 4. Kemampuan representasi dalam menyelesaikan soal

Kond dan Finkelstein dalam Elia menyatakan bahwa:<sup>29</sup>

*“More students prefer the problem statement to be represented with a picture than with words, graphs or mathematical equations. However, this does not necessarily make them more successful in solving the problem”.*

Artinya bahwa para siswa lebih suka pernyataan suatu soal itu direpresentasikan dalam bentuk gambar, daripada menggunakan kata-kata, grafik atau symbol matematika. Menurut Duval dalam Iliada Elia menyatakan bahwa:

---

<sup>28</sup> I Ketut Mahardika, *Representasi Mekanika Dalam Pembahasan*. (Jember:Jember University Pers, 2012), hal. 38

<sup>29</sup> Iliada Elia, “*Multiple Representation In Mathematical Problem Solving: Exploring Sex Differences*” dalam [http://prema.iacm.forth.gr/docs/ws1/papers/Iliada\\_Elia.pdf](http://prema.iacm.forth.gr/docs/ws1/papers/Iliada_Elia.pdf), diakses 9 januari 2019.

*“Given that a representation cannot describe fully a mathematical construct and that each representation has different advantages, using multiple representations for the same mathematical situation is at the core of mathematical understanding”.*<sup>30</sup>

Suatu representasi tidak dapat mendeskripsikan sebuah susunan matematika secara penuh, dan representasi yang lain akan memberikan keuntungan karena dapat saling melengkapi. Penggunaan banyak representasi untuk soal matematika yang sama merupakan pusat dari pemahaman matematika. Elia dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa:

*“Information pictures may have a rather complex role in problem solving compared to the use of the other modes of representation. The weak performance on these problems may have been caused by the fact that the very interpretation of the information picture requires extra and perhaps more complex mental processes relative to the verbal mode of representation”.*<sup>31</sup>

Informasi dalam bentuk gambar memiliki peran yang sedikit kompleks dalam penyelesaian soal. Lemahnya pengerjaan dari penyelesaian mungkin disebabkan karena informasi pada gambar yang memerlukan penafsiran yang lebih banyak dan karena informasi pada

---

<sup>30</sup> *Ibid.*, hal.1

<sup>31</sup> *Ibid.*, hal.9

gambar yang memerlukan penafsiran yang lebih banyak dan proses mental yang relatif lebih kompleks untuk direpresentasikan kembali dalam bentuk kata-kata.

## 5. Kemampuan representasi matematis pada materi

### a. Pengertian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Untuk pembahasan kali ini, kita akan mempelajari mengenai sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV). SPLTV adalah suatu sistem persamaan yang peubah-peubahnya berpangkat satu dan terdiri dari tiga peubah (variabel). Bentuk umum dari SPLTV dengan tiga variabel  $x$ ,  $y$ , dan  $z$  sebagai berikut.

$$\begin{array}{l} ax + by + cz = p \\ dx + ey + fz = q \\ gx + hy + iz = r \end{array}$$

$$a, b, c, d, e, f, g, h, i, p, q, r \in R$$

$$a, d, g = \text{koefisien dari } x$$

$$b, e, h = \text{koefisien dari } y$$

$$c, f, i = \text{koefisien dari } z$$

$$p, q, r = \text{konstanta}$$

$$x, y, z = \text{variabel}$$

## b. Penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Ada beberapa cara menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel, antara lain :

### 1) Metode eliminasi

Metode eliminasi adalah metode penyelesaian dengan cara menghilangkan salah satu peubah, sehingga dihasilkan sistem persamaan linear dengan jumlah peubah lebih sedikit.

Contoh:

Dengan metode eliminasi, tentukan himpunan penyelesaian dari SPLTV berikut!

$$\begin{cases} x + 3y + 2z = 16 \\ 2x + 4y - 2z = 12 \\ x + y + 4z = 20 \end{cases}$$

Misal kita ingin mengeliminasi peubah  $x$ . Untuk menghilangkan peubah  $x$ , maka kita harus samakan koefisiennya. Untuk menyamakannya, persamaan kedua dikali 1, persamaan pertama dan ketiga dikali 2.

$$x + 3y + 2z = 16 \quad \times 2 \quad 2x + 6y + 4z = 32$$

$$2x + 4y - 2z = 12 \quad \times 1 \quad 2x + 4y - 2z = 12$$

$$x + y + 4z = 20 \quad \times 2 \quad 2x + 2y + 8z = 40$$

Selanjutnya, kita eliminasi peubah  $x$  sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel dengan variabel  $y$  dan  $z$ .

Dari persamaan 1 dan 2, diperoleh:

$$2x + 6y + 4z = 32$$

$$\underline{2x + 4y - 2z = 12} \quad -$$

$$2y + 6z = 20 \quad \dots (4)$$

Dari persamaan 2 dan 3, diperoleh:

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

$$\underline{2x + 2y + 8z = 40} \quad -$$

$$2y - 10z = -28 \quad \dots (5)$$

Dengan demikian, kita peroleh SPLDV sebagai berikut.

$$2y + 6z = 20$$

$$2y - 10z = -28$$

Selanjutnya kita selesaikan SPLDV dengan metode eliminasi.

Eliminasi peubah  $y$  untuk memperoleh nilai  $z$ .

$$2y + 6z = 20$$

$$\underline{2y - 10z = -28} \quad -$$

$$16z = 48$$

$$\mathbf{z = 3}$$

Eliminasi peubah  $z$  untuk memperoleh nilai  $y$ .

$$2y + 6z = 20 \quad \times 5 \quad 10y + 30z = 100$$

$$2y - 10z = -28 \quad \times 3 \quad 6y - 30z = -84$$

$$10y + 30z = 100$$

$$\underline{6y - 30z = -84} \quad -$$

$$16y = 16$$

$$\mathbf{y = 1}$$

Langkah terakhir, eliminasi nilai  $y$  atau  $z$  untuk memperoleh nilai  $x$ . misalnya kita eliminasi peubah  $z$  dari persamaan 1 dan 2

$$\begin{array}{r} x + 3y + 2z = 16 \\ \underline{2x + 4y - 2z = 12} + \\ 3x + 7y = 28 \end{array} \quad \dots(6)$$

Eliminasi peubah  $z$  dari persamaan 1 dan 3.

$$\begin{array}{r} x + 3y + 2z = 16 \quad \times 2 \quad 6x + 6y + 4z = 32 \\ x + y + 4z = 20 \quad \times 1 \quad \underline{x + y + 4z = 20} - \\ x + 5y = 12 \quad \dots(7) \end{array}$$

Eliminasi peubah  $y$  dari persamaan 6 dan 7

$$\begin{array}{r} 3x + 7y = 28 \quad \times 5 \quad 15x + 35y = 140 \\ x + 5y = 12 \quad \times 7 \quad \underline{7x + 35y = 84} - \\ 8x = 56 \\ x = 7 \end{array}$$

**Jadi himpunan penyelesaian SPLTV tersebut adalah  $\{7, 1, 3\}$ .** Untuk memeriksa jawaban sudah benar atau belum, substitusikan nilai  $x$ ,  $y$  dan  $z$  ke dalam ketiga persamaan tersebut.

## 2) Metode Substitusi

Dalam metode substitusi, salah satu variabel dinyatakan dalam dua variabel. Variabel ini selanjutnya digunakan untuk mengganti variabel yang sama dalam dua persamaan lainnya.

Sehingga akan diperoleh SPLDV. Selanjutnya, SPLDV tersebut diselesaikan menggunakan metode substitusi, sehingga diperoleh nilai dari kedua variabel. Nilai kedua variabel ini disubstitusikan ke salah satu persamaan dalam SPLTV, sehingga diperoleh nilai variabel yang ketiga.

Contoh:

Dengan metode substitusi, tentukan himpunan penyelesaian dari SPLTV berikut!

$$\begin{cases} 2x + y + z = 12 \\ x + 2y - z = 3 \\ 3x - y + 4z = 11 \end{cases}$$

Jawab:

$$2x + y + z = 12 \quad \dots(1)$$

$$x + 2y - z = 3 \quad \dots(2)$$

$$3x - y + 4z = 11 \quad \dots(3)$$

Dari persamaan 1 diperoleh bentuk:

$$z = 12 - 2x - y$$

Lalu substitusi  $z = 12 - 2x - y$  ke persamaan 2

$$x + 2y - (12 - 2x - y) = 3$$

$$x + 2y - 12 + 2x + y = 3$$

$$3x + 3y = 15$$

$$x + y = 5$$

$$y = 5 - x \quad \dots(4)$$

Substitusi  $z = 12 - 2x - y$  ke persamaan 3

$$3x - y + (12 - 2x - y) = 11$$

$$3x - y + 12 - 2x - y = 11$$

$$x - 2y = -1 \quad \dots(5)$$

Subtitusikan persamaan 4 ke persamaan 5

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

$$x - 10 + 2x = -1$$

$$3x = 9$$

$$x = 3$$

subtitusikan  $x = 3$  ke persamaan 4

$$y = 5 - 3$$

$$y = 2$$

Langkah terakhir subtitusikan  $x = 3$  dan  $y = 2$  ke persamaan 1 (boleh juga ke persamaan 2 maupun 3 hasilnya pun juga akan sama).

$$2(3) + 2 + z = 12$$

$$6 + 2 + z = 12$$

$$8 + z = 12, z = 4$$

**Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{3, 2, 4\}$**

### 3) Metode Gabungan (eliminasi dan substitusi)

Penyelesaian sistem persamaan linear dengan metode gabungan merupakan cara penyelesaian dengan menggunakan metode eliminasi dan substitusi. Metode ini bisa dikerjakan

dengan substitusi terlebih dahulu atau dengan eliminasi terlebih dahulu

**Contoh:**

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan di bawah ini dengan cara gabungan antara eliminasi dan substitusi:

$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 2x + y + z = 11 \\ x + 2y + z = 12 \end{cases}$$

**Jawab:**

$$x + y - z = 1 \quad \dots(1)$$

$$2x + y + z = 11 \quad \dots(2)$$

$$x + 2y + z = 12 \quad \dots(3)$$

Dari (1) dan (2) eliminasi  $z$

$$x + y - z = 1$$

$$\underline{2x + y + z = 11} \quad -$$

$$3x + 2y = 12 \quad \dots (4)$$

Dari (2) dan (3) eliminasi  $z$

$$2x + y - z = 11$$

$$\underline{x + 2y + z = 12} \quad -$$

$$x - y = -1 \quad \dots (5)$$

Dari (4) dan (5) eliminasi  $y$

$$3x + 2y = 12 \quad \times 1 \quad 3x + 2y = 12$$

$$x - y = -1 \quad \times 2 \quad \underline{2x - 2y = -2} \quad +$$

$$5x = 10 \rightarrow x = 2$$

$x = 2$  substitusi ke (5)

$$x - y = -1$$

$$2 - y = -1$$

$$-y = -1 - 2$$

$$\mathbf{y = 3}$$

$x = 2, y = 3$  substitusi ke (1)

$$x + y - z = 1$$

$$2 + 3 - z = 1$$

$$-z = 1 - 5$$

$$\mathbf{z = 4}$$

**Jadi HP = {(2, 3, 4)}**

### c. Penerapan sistem persamaan linear tiga variabel

Banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang penyelesaiannya menggunakan sistem persamaan linear. Jika menemui permasalahan SPLTV di kehidupan sehari-hari, pertama-tama yang harus dilakukan adalah memodelkan permasalahan tersebut ke dalam model matematika, baru kemudian menyelesaikan model matematika tersebut.

Langkah-langkah dalam merancang suatu model matematika adalah sebagai berikut.

- a. Tetapkan besaran masalah di dalam soal sebagai variabel-variabel (dinyatakan dalam huruf-huruf)

- b. Rumuskan hubungan atau ekspresi matematika sesuai dengan keterangan atau ketentuan yang ada dalam soal.

## 6. Kerangka Berpikir

Peneliti memfokuskan Kemampuan representasi matematis yang terdiri dari 3 ragam utama yaitu representasi visual, representasi persamaan atau matematik dan representasi verbal atau teks tulis. Adapun indikator hubungan komponen representasi dengan penyelesaian soal matematika yang disajikan pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Hubungan Komponen Representasi Dan Penyelesaian Soal**

No	Representasi	Bentuk-Bentuk Operasioanal	Nomor soal
1	Pictorial atau gambar	➤ Siswa menyajikan jawaban dalam bentuk gambar atau grafik	3
2	Syimbolic atau symbol	➤ Siswa Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lai yang diberikan ➤ Siswa menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis	1 dan 4
3	Kata-kata atau verbal	➤ Siswa Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. ➤ Siswa Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata. ➤ Siswa Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis. ➤ Siswa menyusun soal cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan	2 dan 5

Pada penelitian ini diharapkan mampu memberikan diskripsi mengenai kemampuan representasi matematik siswa dalam menyelesaikan soal matematika khususnya materi sistem persamaan linier tiga variable.

## **B. Penelitian terdahulu**

Hasil penelitian terdahulu merupakan hasil penelitian yang sudah teruji kebenarannya yang dalam penelitian ini dapat dipergunakan sebagai acuan atau pembanding. Hasil penelitian terdahulu yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Devi aryanti, dkk dengan judul “Kemampuan Representasi Matematis Menurut Tingkat Kemampuan Siswa pada Materi Segi Empat di SMPN 03 Semparuk”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dan kecenderungan representasi matematis menurut tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita tentang segi empat di SMPN 03 Semparuk. Hasil analisis datanya menunjukkan siswa tingkat kemampuan atas memiliki kemampuan representasi enaktif tinggi, kemampuan representasi ikonik rendah dan kemampuan representasi simbolik sangat tinggi. Siswa tingkat kemampuan menengah memiliki kemampuan representasi enaktif tinggi, kemampuan representasi ikonik dan simboliknya sangat rendah. Siswa tingkat kemampuan bawah memiliki kemampuan enaktif sedang, kemampuan ikonik dan simboliknya sangat rendah. Kecenderungan representasi matematis ketiganya adalah representasi enaktif. Persamaan penelitian Devi aryanti dengan penelitian ini yaitu keduanya sama-sama membahas tentang kemampuan representasi matematis. Perbedaan kedua penelitian ini adalah pada penelitian Devi aryanti, didasarkan pada pengelompokkan

siswa menurut tingkat kemampuan siswa, sementara penelitian ini tidak mengelompokkan tingkat kemampuan siswa.

- 2) Penelitian yang dilakukan Susepto Mingguono dkk, dengan judul “Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Pertidaksamaan Pecahan di Kelas X SMA”. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan dan variasi representasi matematis siswa dalam menyelesaikan pertidaksamaan pecahan. Dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang berhubungan dengan pertidaksamaan pecahan diselesaikan dalam bentuk representasi simbolik, garis bilangan dan grafik. Rata-rata siswa menggunakan representasi simbolik. Kemampuan siswa kelas X SMA Negeri 1 Sengah Temila Kabupaten Landak dalam menyelesaikan pertidaksamaan pecahan tergolong cukup dengan rata-rata 61,07%. Dari hasil uji statistik Spermank Rank diperoleh t-hitung sebesar 13,5174 dan t-tabel sebesar 1,6449 sehingga t-hitung > t-tabel. Hal ini menunjukkan  $H_a$  diterima yaitu terdapat hubungan antara kemampuan menyelesaikan pertidaksamaan pecahan dengan penguasaan dengan berbagai representasi dengan korelasi sebesar 0,93. Artinya semakin tinggi tingkat kemampuan menyelesaikan pertidaksamaan pecahan semakin tinggi pula kemampuan penguasaan berbagai representasi. Persamaan kedua penelitian ini adalah sama-sama membahas tentang kemampuan representasi matematis. Perbedaan penelitian ini adalah pada penelitian Susepto mingguono bertujuan mengetahui variasi kemampuan representasi matematis, serta hubungan

antara kemampuan penyelesaian soal dengan kemampuan penguasaan berbagai representasi, sementara penelitian ini hanya mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa.

- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Ulfah Rubiati, dengan judul “Kemampuan Representasi Matematis dan *Self Efficacy* Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan *Open-Ended*”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan representasi matematis dan *self-efficacy* pada siswa SMP melalui pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata skor tes kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen adalah 29,69 atau sekitar 74,22%, sedangkan rata-rata skor tes kemampuan representasi matematis siswa kelas kontrol adalah 24,09 atau sekitar 60,23% dengan skor ideal 40. Secara total untuk rata-rata *self-efficacy* siswa kelas eksperimen adalah 128,16, sedangkan rata-rata *self-efficacy* siswa kelas kontrol adalah 92,06. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis dan *self-efficacy* siswa SMP yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Persamaan kedua penelitian ini adalah sama-sama membahas tentang kemampuan representasi matematis. Perbedaan kedua penelitian ini adalah pada penelitian Ulfah rubianti selain membahas tentang kemampuan representasi matematis juga membahas

tentang *self efficacy*, serta menggunakan pendekatan *open-ended*, sementara pada penelitian ini hanya membahas tentang kemampuan representasi matematis dan tidak menggunakan pendekatan.

**Table 2.3 Persamaan atau Perbedaan Penelitian ini dengan Penelitian Terdahulu**

Persamaan atau perbedaan penelitian	Penelitian terdahulu 1	Penelitian terdahulu 2	Penelitian terdahulu 3	Penelitian ini
Peneliti	Devi aryanti	Susepto minggono	Ulfah rubiati	Dani nur riszki
Judul	Kemampuan representasi matematis menurut tingkat kemampuan siswa pada materi segi empat di SMPN 03 Semparuk	Kemampuan representasi matematis siswa dalam pertidaksamaan pecahan dikelas X SMA	Kemampuan representasi matematis dan <i>self efficacy</i> siswa sekolah menengah pertama melalui pembelajaran dengan pendekatan <i>open ended</i>	Analisis kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi sistem persamaan linier tiga variabel kelas X SMA Negeri 1 Tulungagung
Tujuan penelitian	Untuk mengetahui kemampuan dan kecenderungan representasi matematis menurut tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal cerita tentang segi empat di SMPN 03 Semparuk	Untuk mengetahui kemampuan dan variasi representasi matematis siswa dalam menyelesaikan pertidaksamaan pecahan	Untuk mengetahui kemampuan representasi matematis dan <i>self efficacy</i> pada siswa smp melalui pembelajaran dengan pendekatan <i>open ended</i> lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional	Untuk mengetahui tingkat kemampuan dan kesalahan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi sistem persamaan linier tiga variabel kelas X SMA Negeri 1 Tulungagung
Fokus penelitian	Mengetahui kemampuan	Mengetahui variasi	Mengetahui kemampuan	Mendiskripsikan kemampuan

	representasi matematis didasarkan kepada pengelompokan siswa menurut tingkat kemampuan erta kecenderungan representasinya	kemampuan representasi matematis serta hubungan antar kemampuan menyelesaikan soal pecahan dengan kemampuan penguasaan berbagai representasi	representasi matematis dan <i>self efficacy</i> dengan penerapan pembelajaran dengan pendekatan <i>open ended</i>	representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi sistem persamaan linier tiga variabel
Jenis penelitian	Kualitatif deskriptif	Kualitatif deskriptif	Kualitatif deskriptif	Kualitatif deskriptif
Subjek penelitian	SMPN 03 Semparuk	Kelas X SMAN 1 Sengah	Kelas VII SMPN 1 Sulang	Kelas X SMAN 1 Tulungagung
Teknik pengumpulan data	Tes dan wawancara	Tes dan wawancara	Tes dan lembar pengukuran <i>self efficacy</i>	Tes dan wawancara

### C. PARADIGMA PENELITIAN

Paradigma penelitian adalah konsep yang mengarahkan cara berpikir atau penelitian ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Bogdan dan Biklen. Menurut mereka paradigma sebagai kumpulan longgar dari sejumlah asumsi yang dipegang bersama, konsep atau proporsi yang mengarahkan cara berpikir dan penelitian.<sup>32</sup>

Menurut Guba dan Lincoln sebuah paradigma harus memiliki tiga unsur yaitu ontologi, epistemologi dan metodologi. Ontologi dimaksudkan gambaran bagaimana hakikat fenomena, sedangkan epistemologi berisis tentang bagaimana kita mengetahui dunia dan hubungan peneliti dan yang diteliti dan untuk metodologi bertanya tentang bagaimana kita mendapatkan

---

<sup>32</sup> Moh. Kasiram, *Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*, (Malang: UIN Maliki Press, 2010), hal. 147

pengetahuan tentang itu.<sup>33</sup> Dari penjelasan yang sudah dipaparkan peneliti akan memberikan gambaran cara berpikir atau penelitian ini sebagai berikut:

Melihat kemampuan representasi pada saat ini tidak terlalu diperhatikan dengan adanya peserta didik terkadang sulit mengungkapkan gagasan atau ide yang ia terima, namun mampu menyelesaikan masalah hanya dengan mengikuti apa yang sudah diajarkan tanpa dengan pemahaman yang mendalam dan sistematis. Sehingga peneliti ingin mengetahui seberapa besar kemampuan representasi matematis peserta didik di SMAN 1 Tulungagung yang meliputi aspek visual, simbolik dan representasi verbal.

Dalam mengetahui seberapa kemampuan representasi matematis peserta didik, peneliti melakukan tes berupa soal. Dari situ peneliti mengerti kemampuan representasi peserta didik dalam menyelesaikan soal tersebut. Berikut bagan sesuai penjelasan diatas:

---

<sup>33</sup> *Ibid*; hal. 148

**Bagan 2.1 paradigma penelitian**