

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan suatu kekuatan yang dinamis dalam kehidupan setiap individu, yang mempengaruhi perkembangan fisiknya daya jiwanya (akal, rasa, dan kehendak), sosialnya dan moralitasnya (Siswoyo dalam Situmorang, 2018: 5).

Artinya yaitu suatu kekuatan yang dinamis dalam mempengaruhi kemampuan individu untuk dapat mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya. Manusia memiliki tujuan yang hendak dicapai setelah memiliki sebuah proses yang bernama pendidikan. Sejalan dengan itu Pendidikan merupakan salah satu upaya untuk mengantarkan anak didik menuju kepada proses kedewasaan dalam berbagai aspek.

Menurut Tirtarahardja (2005:173) bahwa “Sekolah seharusnya menjadi pusat pendidikan untuk menyiapkan manusia Indonesia sebagai individu, warga masyarakat, warga Negara, dan warga dunia di masa depan, sehingga sekolah diharapkan mampu melaksanakan fungsi pendidikan secara optimal, yakni mengembangkan kemampuan serta meningkatkan mutu kehidupan dan martabat manusia Indonesia dalam rangka mewujudkan tujuan nasional”. Namun kenyataannya mutu pendidikan di Indonesia sampai saat sekarang ini masih sangat rendah dibandingkan dengan negara yang lain.

Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan pada jenjang pendidikan dasar dan jenjang pendidikan menengah yang bertujuan untuk

menumbuh kembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi peserta didik melalui matematika (Suherman, 2003: 55-56).

Di sisi lain, matematika merupakan salah satu disiplin ilmu dalam dunia pendidikan yang memegang peranan penting dalam perkembangan sains dan teknologi dapat digunakan dalam mengembangkan bidang ilmu lain, karena dapat mengembangkan pemikiran kritis, kreatif, sistematis, dan logis, semestinya merupakan suatu materi pembelajaran yang paling mudah dipahami oleh setiap peserta didik (Afrilianto dalam Situmorang, 2014:2).

Sementara itu, untuk mempelajari matematika, komunikasi matematis merupakan salah satu aspek yang perlu dikembangkan. Menurut Muliawan dalam Astuti (2012:102) bahwa “Matematika yang dipelajari disekolah termasuk ilmu pengetahuan murni yang mengandalkan angka-angka, simbol, dan lambang”. Banyaknya peserta didik yang menganggap matematika sangat sulit dipelajari. Seperti yang diungkapkan Abdurrahman (2015:252), yaitu: “Dari bidang studi yang diajarkan di sekolah, matematika merupakan bidang studi yang dianggap paling sulit oleh para peserta didik baik yang tidak berkesulitan belajar dan lebih-lebih yang berkesulitan belajar”.

Salah satu masalah penting dalam pembelajaran matematika saat ini adalah pentingnya pengembangan kemampuan komunikasi matematika siswa. Melalui pembelajaran matematika, siswa diharapkan dapat mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Yamin (Musfiqon, 2012:17) mengatakan:

Komunikasi antara siswa dengan guru adalah penyampaian pesan (*materi*) pelajaran. Di dalamnya terjadi dan terlaksana hubungan timbal balik (*komunikatif*). Guru menyampaikan pesan (*message*), siswa menerima pesan dan kemudian bertanya kepada guru. Atau sebaliknya guru yang bertanya kepada siswa dalam pembelajaran.

Dari pendapat tersebut diketahui bahwa, kemampuan komunikasi matematis itu sangat perlu dimiliki oleh siswa agar siswa mampu mengkomunikasikan, memberitahukan, menjelaskan, suatu gagasan yang mereka miliki kepada siswa lainnya. Pada pembelajaran di kelas, siswa dituntut untuk dapat mencari dan menemukan suatu pemecahan dari masalah matematika yang disajikan dan masing-masing siswa pasti memiliki cara tersendiri untuk menyelesaikannya di sinilah gunanya komunikasi matematis siswa yaitu untuk mengkomunikasikan dan menginformasikan apa yang didapatnya kepada teman-temannya. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara peneliti dengan guru bidang studi matematika pada saat Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Kesehatan Imelda Medan, sebagian siswa memiliki kemampuan komunikasi yang masih rendah dalam pelajaran matematika. Hal ini terlihat dari beberapa hal, yaitu: 1) siswa kurang mampu menerjemahkan soal cerita kedalam ide dan simbol matematika. 2) masih banyak siswa yang kesulitan dalam menentukan langkah awal apa yang harus dilakukan dari informasi yang terdapat dalam soal. 3) masih banyak siswa yang kurang antusias terhadap pembelajaran matematika.

Komunikasi harus terintegrasi dengan baik pada lingkungan kelas. Siswa harus didorong untuk menyatakan dan menuliskan dugaan, pertanyaan dan solusi.

Sumarmo (Syaban, 2009):

Komunikasi matematis meliputi kemampuan siswa: (1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (5) membaca dengan pemahaman atau presentasi matematika tertulis; (6) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; (7)

menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Teori APOS membedakan tingkat pemahaman siswa dalam 4 tingkatan, yaitu aksi, proses, objek, dan skema. Pada tingkat pemahaman aksi, siswa hanya menyelesaikan masalah secara prosedural saja. Kemudian jika suatu aksi dilakukan secara berulang, siswa akan mampu melakukan langkah transformasi tanpa melakukannya secara nyata. Jika siswa telah mampu untuk melakukan hal Digital Repository Universitas Jember tersebut, maka siswa telah mencapai tingkatan proses. Tingkatan objek merupakan suatu pemahaman konseptual. Tingkatan ini dapat dicapai jika siswa telah mampumemahami konsep suatu materi. Pada tingkatan skema siswa telah mampumengkaitkan konsep tertentu dengan konsep lain yang sejenis yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan (Ardiantoro, 2013: 4).

Mempertimbangkan keadaan di atas, maka dibutuhkan solusi untuk membantu siswa belajar SPLDV serta menumbuhkan karakter kemandirian dan komunikasi matematis. Salah satu alternatifnya yaitu membuat bahan ajar yang berupa modul referensi materi SPLDV yang disusun berdasarkan teori APOS. Selain teori APOS modul tersebut juga bermuat komunikasi matematis. Adanya muatan tersebut karena bahan ajar yang ada belum secara khusus memfasilitasi karakter komunikasi matematis. Sehingga, peneliti membantu siswa mengkonstruksi pemikirannya agar memahami ide-ide matematik dan mendorong siswa untuk belajar secara mandiri serta mengembangkan komunikasi matematisnya.

Melihat begitu pentingnya komunikasi matematis dalam penerapan pembelajaran di dalam kelas, maka pengoptimalan dalam belajar juga harus semaksimal mungkin. Berdasarkan uraian, rasional, dan temuan penelitian di atas, mendorong peneliti melaksanakan penelitian dengan judul **“Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Dengan Menggunakan Teori Apos pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel di Kelas VIII SMPS Toby Bethlehem Medan T.P. 2021/2022”**.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Siswa yang masih menganggap matematika itu sulit
2. Kemampuan komunikasi yang masih rendah dalam pelajaran matematika
3. Rendahnya aktivitas, minat dan motivasi belajar siswa.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, pembatasan masalah dan fokus penelitian ini ditujukan pada siswa Kelas VIII SMPS Toby Bethlehem Medan T.P. 2021/2022. Hal ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan respon siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana Kemampuan Komunikasi Matematis yang dimiliki peserta didik dengan menggunakan teori apos pada materi SPLDV kelas VIII SMPS Toby Bethelehem Medan?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan menggunakan teori apos pada materi SPLDV kelas VIII SMPS Toby Bethelehem Medan.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Melalui kegiatan penelitian yang dilakukan, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

##### **1. Manfaat Teoritis**

Secara teoritis, hasil penelitiann ini diharapkan dapat bermanfaat untuk dijadikan sebagai sumber informasi untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi sistem persamaan linear dua variabel di kelas VIII SMPS Toby Bethelehem Medan.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Siswa, membantu siswa untuk lebih mudah belajar matematika dan meningkatkan komunikasi matematis siswa.
- b. Bagi Guru, meningkatkan kreativitas guru matematika untuk menerapkan komunikasi matematik dan hasil belajar siswa.
- c. Bagi Sekolah, memberikan masukan untuk mengembangkan suatu proses pembelajaran yang mampu meningkatkan komunikasi matematik dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika.

## G. Batasan Istilah

Untuk menghindari munculnya perbedaan pendapat mengenai hal-hal yang dimaksudkan dalam penulisan ini, maka peneliti memberikan penjelasan istilah adalah Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Dengan menggunakan teori Apos.

1. Kemampuan komunikasi matematis adalah salah satu kemampuan yang dituntut oleh kurikulum pelajaran, termasuk pelajran matematika.
2. Teori Apos adalah salah satu teori yang sesuai dengan prinsip teori konstruktivisme yang memandang bagaimana seseorang belajar suatu konsep matematika.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Komunikasi adalah suatu proses penyampaian informasi (pesan, ide, gagasan) dari satu pihak kepada pihak lain. Pada umumnya, komunikasi dilakukan secara lisan atau verbal yang dapat dimengerti oleh kedua belah pihak. Apabila tidak ada bahasa verbal yang dapat dimengerti oleh keduanya, komunikasi masih dapat dilakukan dengan menggunakan gerak-gerik badan, menunjukkan sikap tertentu, misalnya tersenyum, menggelengkan kepala, mengangkat bahu. Cara seperti ini disebut komunikasi nonverbal. Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan suatu pesan dari pembawa pesan ke penerima pesan untuk memberitahu, pendapat, atau perilaku baik langsung secara lisan, maupun tak langsung melalui media. Di dalam berkomunikasi tersebut harus dipikirkan bagaimana caranya agar pesan yang disampaikan seseorang itu dapat dipahami oleh orang lain. Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, orang dapat menyampaikan dengan berbagai bahasa termasuk bahasa matematis.

Kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika

yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Cara pengalihan pesannya dapat secara lisan maupun tertulis.

Dalam hal ini, setiap peserta didik tentu mempunyai persepsi, ide-ide yang berbeda dalam memandang objek yang abstrak, tergantung pada konsep atas pengalaman belajar yang telah dimiliki sebelumnya. Dengan demikian, hal yang paling utama dalam pembelajaran matematika adalah berkomunikasi secara matematis tentang konsep, dilanjutkan dengan pengetahuan tentang prosedur dan pengetahuan tentang bagaimana mengaitkan konsep dan prosedur dalam menyelesaikan matematika. Pengetahuan peserta didik akan bahan pelajaran yang rendah akan menyebabkan rendahnya hasil belajar peserta didik.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan untuk menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskan secara visual dalam tipe yang berbeda, memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan atau dalam bentuk visual, mengkonstruksikan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya.

Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan diteliti pada penelitian ini indikator menurut Satriawati (Haris 2018: 18) sebagai berikut :

1. *Written Text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan model matematika dalam bentuk: lisan, tulisan, konkret, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat

pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen dan generalisasi.

2. *Drawing*, yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram dalam ide matematika, dan juga sebaliknya.
3. *Mathematical Expression*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

## **2. Teori Apos**

Teori APOS merupakan salah satu teori yang sesuai dengan prinsip teori konstruktivisme yang memandang bagaimana seseorang belajar suatu konsep matematika yang dapat digunakan sebagai suatu elaborasi tentang konstruksi mental dari aksi (actions), proses (processes), objek (objects), skema (*schemas*). Menurut Kalpana (2014) konstruktivisme adalah pandangan yang menekankan peran aktif siswa dalam membangun pemahaman dan membuat pengertian dari informasi yang ada. Jika tahapan APOS ini belum dikonstruksi dengan baik maka sulit untuk menggunakan konsep-konsep matematika dan logika tertentu. Teori APOS dapat digunakan untuk membandingkan kemampuan individu dalam mengkonstruksi mental yang telah terbentuk untuk suatu konsep matematika. Misalkan, ada dua individu yang kelihatannya sama-sama menguasai konsep matematika. Dengan Teori APOS dapat dideteksi lebih lanjut siapa yang konsep matematikanya lebih baik, berarti jika salah satu di antara keduanya mampu menjelaskan lebih lanjut suatu konsep sedangkan yang satunya tidak mampu,

maka secara otomatis ia berada pada tingkat pemahaman yang lebih baik dari pada yang satunya. Sehingga, dapat dikatakan bahwa teori APOS ini merupakan tahapan-tahapan individu dalam memahami konsep pelajaran. APOS adalah bentuk akronim dari action, process, object, dan schema. Adapun Tahap-tahap Teori Apos berikut ini akan diberikan penjelasan tahapan tersebut:

a. Aksi (action)

Aksi (*action*) adalah transformasi dari objek-objek yang dipelajari dan yang dirasakan oleh siswa sebagai bagian eksternal dan sebagai kebutuhan, secara eksplisit dari memori, instruksi tahap demi tahap tentang bagaimana melakukan operasi. Dengan kata lain, aksi adalah suatu bentuk struktur kognitif yang melibatkan transformasi mental atau fisik objek melalui tindakan, untuk menstimulus siswa yang merasakan objek sebagai bagian eksternal. Contohnya, siswa membutuhkan pemahaman awal tentang persamaan linear, yang kemudian ditransformasikan untuk memikirkan tentang konsep Sistem Persamaan linear Dua Variabel. Siswa tersebut dapat mensubstitusikan bilangan tertentu ke dalam variabel pada Sistem persamaan linear dua variabel , untuk *suatu nilai variabel* serta mampu memanipulasinya (secara mental). Dalam keadaan ini, siswa tersebut dianggap berada pada tahap aksi.

b. Proses ( Process )

Proses (*Process*) didefinisikan sebagai struktur kognitif yang melibatkan imajinasi tentang transformasi mental atau fisik objek, sehingga siswa merasakan transformasi menjadi bagian internal dirinya dan mampu

mengontrol transformasi tersebut. Contohnya, siswa yang berada dalam tahap proses sudah memahami metode penyelesaian Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, sehingga mereka akan menggunakan suatu metode lain untuk menentukan nilai Penyelesaian dari SPLDV selain metode yang diajarkan. Misalnya siswa yang sebelumnya hanya diajarkan metode eliminasi dan substitusi, akan menggunakan metode lain misalnya metode determinan.

c. Objek ( object)

Objek (*Object*) adalah tahap struktur kognitif dimana siswa menyadari proses-proses transformasi tersebut sebagai satu kesatuan, dan sadar bahwasanya transformasi dapat dilakukan dalam satu kesatuan tersebut. Proses-proses baru dapat juga dikonstruksi (dibentuk) dengan cara mengkoordinasi proses-proses yang sudah ada. Contohnya, siswa mampu untuk mencari himpunan penyelesaian dari Sistem Persamaan Linear Dua Variabel hanya dengan sketsa grafiknya. Serta mampu menentukan himpunan penyelesaian dengan melihat persamaan linear pembentuk Sistem Persamaan Linear Dua Variabelnya dengan berdasar pada sifat atau teorema yang berlaku.

d. Skema (schema)

Skema (*Schema*) adalah kumpulan aksi, proses, objek dan mungkin skema lain yang dihubungkan dengan beberapa prinsip umum untuk membentuk kerangka berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep yang dipelajarinya. Contohnya, siswa mampu mencari

himpunan penyelesaian dari Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. dengan mengintegrasikan, definisi, teorema, dan metode-metode penyelesaian, serta pengetahuan tentang konsep persamaan linear yang telah mereka dapat sebelumnya.

Selanjutnya, indikator tahap skema yang tidak termuat yaitu soal yang mendorong siswa agar mampu membedakan mana konsep terkait materi dan tidak terkait materi. Hal ini menjadi penyebab siswa kurang bisa memahami materi dengan baik. Menurut Izzati & Suryadi (2010) pembelajaran matematika selama ini kurang memberikan perhatian terhadap pengembangan kemampuan komunikasi matematis. Sehingga penguasaan kompetensi ini bagi siswa masih rendah.

Untuk Mempertimbangkan keadaan di atas, maka dibutuhkan solusi untuk membantu siswa belajar SPLDV serta menumbuhkan karakter komunikasi matematis. Salah satu alternatifnya yaitu membuat bahan ajar yang berupa modul referensi materi SPLDV yang disusun berdasarkan teori APOS. Selain teori APOS tersebut juga bermuatan karakter komunikasi matematis. Adanya muatan tersebut pada modul karena bahan ajar yang ada belum secara khusus memfasilitasi karakter komunikasi matematis. Sehingga, peneliti menyusun modul referensi yang membantu siswa mengkonstruksi pemikirannya agar memahami ide-ide matematik dan mendorong siswa untuk belajar secara mandiri serta mengembangkan komunikasi matematisnya.

### 3. Materi Pembelajaran

Materi SPLDV untuk SMPS Kelas VIII Kurikulum 2013. Diringkas sebagai berikut:

Bentuk umum :

$$a_1x + b_1y = c_1 \dots (1)$$

$$a_2x + b_2y = c_2 \dots (2) \text{ Dengan } a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 \in R$$

Mencari himpunan penyelesaian sistem persamaan linear adalah dengan cara mengganti nilai variabel atau peubah yang memenuhi sistem persamaan tersebut yaitu dengan menggunakan metode eliminasi, substitusi, atau gabungan dari keduanya.

#### a. Metode Eliminasi

Metode eliminasi artinya mencari nilai variabel dengan menghilangkan variabel yang lain.

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan  $\begin{cases} 5x - 2y = 21 \\ -x + 2y = -9 \end{cases}$

Penyelesaian:

Eliminasi variabel  $y$  dari kedua persamaan.

$$\begin{array}{r} 5x - 2y = 21 \\ -x + 2y = -9 \\ \hline 4x = 12 \\ x = 3 \end{array}$$

Eliminasi variabel  $x$  dari kedua persamaan.

$$\begin{array}{r} 5x - 2y = 21 \quad | \times 1 | \\ -x + 2y = -9 \quad | \times 5 | \end{array} \quad \begin{array}{r} 5x - 2y = 21 \\ -5x + 10y = -45 \end{array} +$$

$$8y = -24$$

$$y = -3$$

Jadi, himpunan penyelesaian dari sistem persamaan tersebut adalah

$$\{(x, y) | (3, -3)\}$$

b. Metode substitusi

Substitusi artinya mengganti atau menyatakan salah satu variabel dengan variabel lainnya.

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari  $\begin{cases} x - y = 8 \\ x + y = 2 \end{cases}$

Penyelesaian:

$$x - y = 8 \dots (1)$$

$$x + y = 2 \dots (2)$$

$$x - y = 8$$

$$x = 8 + y$$

Substitusi  $x = 8 + y$  ke persamaan (2) maka diperoleh:

$$x + y = 2$$

$$\Leftrightarrow (8 + y) + y = 2$$

$$\Leftrightarrow 8 + 2y = 2$$

$$\Leftrightarrow 2y = 2 - 8$$

$$\Leftrightarrow 2y = -6$$

$$\Leftrightarrow y = -3$$

Untuk mendapatkan nilai variabel  $x$  maka substitusi  $y = -3$  ke persamaan (1)

sehingga:

$$x - y = 8$$

$$\Leftrightarrow x - (-3) = 8$$

$$\Leftrightarrow x + 3 = 8$$

$$\Leftrightarrow x = 8 - 3$$

$$\Leftrightarrow x = 5$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{(x, y) | (5, -3)\}$

c. Metode gabungan (Eliminasi dan Substitusi)

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan  $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ x - y = -1 \end{cases}$

Penyelesaian:

Eliminasi variabel  $x$  dari kedua persamaan.

$$\begin{array}{r} x + 2y = 2 \\ x - y = -1 \quad - \\ \hline 3y = 3 \\ y = 1 \end{array}$$

Substitusi  $y = 1$  ke persamaan  $x + 2y = 2$  maka diperoleh:

$$x + 2y = 2$$

$$\Leftrightarrow x + 2(1) = 2$$

$$\Leftrightarrow x = 2 - 2$$

$$\Leftrightarrow x = 0$$

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah  $\{(x, y) | (0, 1)\}$

#### d. Metode Grafik

Salah satu metode penyelesaian sistem persamaan adalah dengan metode grafik yaitu membaca (menaksir) titik potong kedua persamaan garis pada bidang kartesius. Pada metode grafik, himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel adalah koordinat titik potong dua garis tersebut. Jika garis-garisnya tidak berpotongan di satu titik tertentu maka himpunan penyelesaiannya adalah himpunan kosong.

Contoh 1:

Selesaikan sistem persamaan  $x + 3y = 5$  dan  $2x - y = 3$  dengan metode grafik.

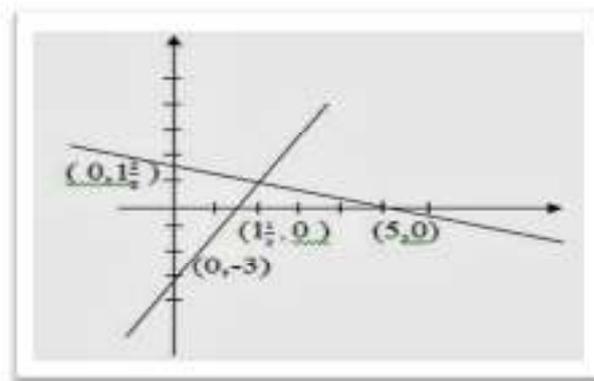
Jawab:

Kita tentukan titik potong masing-masing garis tersebut dengan sumbu  $x$  dan sumbu  $y$ .

Menggunakan tabel:

$x + 3y = 5$		
$X$	0	5
$Y$		0
$(x,y)$	$(0,1\frac{1}{3})$	$(5,0)$

$2x - y = 3$		
$X$	0	
$Y$	-3	0
$(x,y)$	$(0,-3)$	$(1,0)$



Gambar 2.1 Metode Grafik 1

Dari gambar di atas terlihat bahwa titik  $(2,1)$  merupakan titik potong kedua garis tersebut. Untuk meyakinkan bahwa pasangan bilangan berurutan tersebut merupakan akar penyelesaian sistem persamaan, kita ndapat mengecek dengan cara mensubstitusikan titik  $(2,1)$  pada kedua persamaan.

$$\begin{array}{ll}
 \text{a.} & x + y = 5 & \text{b.} & 2x - y = 3 \\
 & 2 + 3(1) = 5 & & 2(2) - 1 = 3 \\
 & 2 + 3 = 5 & & 4 - 1 = 3
 \end{array}$$

Jadi jelas bahwa penyelesaian sistem persamaan tersebut adalah  $\{(2,1)\}$

Contoh 2:

Tentukan penyelesaian sistem persamaan  $2x - y = 4$  dan  $x = 3$  untuk  $x, y \in R$ .

Jawab:

Untuk persamaan  $2x - y = 4$

Titik potong pada sumbu  $x$ , maka sumbu  $y = 0$ , sehingga:

$$2x - 0 = 4$$

$$\Leftrightarrow 2x = 4$$

$$\Leftrightarrow x = 2$$

koordinat titik potong pada sumbu  $y$ , maka  $x = 0$ :  $2(0) - y = 4$

$$\Leftrightarrow -y = 4$$

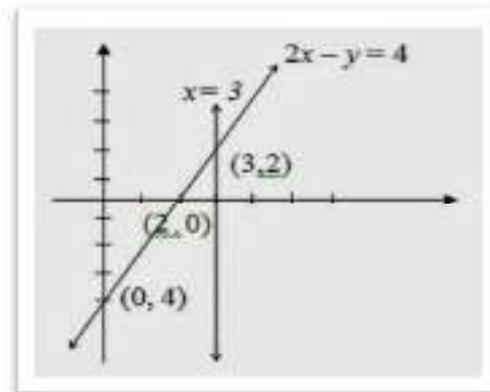
$$\Leftrightarrow y = -4$$

Koordinat titik potong pada sumbu  $y$  adalah  $(0, -4)$ . atau dengan menggunakan tabel :

$X$	2	0
$Y$	0	-4
$(x, y)$	(2, 0)	(0, -4)

Untuk persamaan  $x = 3$ , dapat langsung dibuat grafiknya, yaitu garis yang sejajar dengan sumbu  $y$  dan titik  $(3, 0)$ .

Grafik sistem persamaan tersebut ditunjukkan pada gambar di bawah ini



Gambar 2.2 Metode grafik 2

Karena koordinat titik potongnya adalah  $(3, 2)$  maka penyelesaiannya adalah  $x = 3$  dan  $y = 2$ .

Pada kedua contoh di atas dan pembahasan sebelumnya diperoleh bahwa penyelesaian dari SPLDV yang diberikan hanya memiliki tepat satu pasangan. Mengingat kedudukan dua garis dalam satu bidang mempunyai 3 kemungkinan, yaitu sejajar, berpotongan dan berimpit, maka:

- a. Grafik penyelesaian suatu SPLDV berupa dua garis yang sejajar tidak mempunyai penyelesaian.
- b. Grafik penyelesaian suatu SPLDV berupa dua garis yang saling berpotongan di satu titik mempunyai satu penyelesaian.
- c. Grafik penyelesaian suatu SPLDV berupa dua garis yang berimpit mempunyai tak hingga penyelesaian.

## **B. Penelitian yang Relevan**

Penelitian ini mengenai analisis komunikasi matematis peserta didik pada materi sistem persamaan linier dua variabel di SMK Kesehatan Imelda Medan. Berdasarkan eksplorasi peneliti, ditemukan beberapa tulisan yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai berikut :

1. Ingko Humonggio (2013) dengan judul penelitian “Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa pada Materi Kubus dan Balok di Kelas VIII SMP Negeri 1 Tibawa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Tibawa masih rendah.
2. Fatmawati Taduegu (2013) dengan judul penelitian “Analisis Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Gorontalo pada Materi Statistika”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematika siswa kelas XI SMA Negeri 2 Gorontalo berada pada kategori sedang.

## **C. Kerangka Konseptual**

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu dalsam dunia pendidikan yang memegang peranan penting dalam perkembangan sains dan teknologi dapat digunakan dalam mengembangkan bidang ilmu lain, karena dapat mengembangkan pemikiran kritis, kreatif, sistematis, dan logis, semestinya merupakan suatu materi pembelajaran yang paling mudah dipahami oleh setiap

peserta didik. Pembelajaran matematika di sekolah kurang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan yang dimiliki.

Kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan untuk menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskan secara visual dalam tipe yang berbeda, memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan atau dalam bentuk visual, mengkonstruksikan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menerapkan langkah-langkah yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika

Indikator operasional kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang digunakan peneliti dalam menyelesaikan masalah sebagai berikut:

- b. *Written Text*
- c. *Drawing*
- d. *Mathematical Expression*

Dengan menggunakan indikator operasional komunikasi matematis peserta didik tersebut diharapkan mampu memahami komunikasi matematis dengan baik dan benar. Apabila siswa mampu memahami komunikasi matematis dengan langkah-langkah tersebut. Maka dapat dikatakan bahwa siswa tersebut memiliki kemampuan untuk memahami komunikasi matematis.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Peneliti melakukan penelitian dengan memberikan soal *Post-Test* dan kuesioner sebagai teknik pendukung untuk memperoleh gambaran dalam menganalisis kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi SPLDV. Menurut Sugiyono (2008: 35) bahwa “Penelitian deskriptif adalah penelitian dengan cara mengumpulkan data sesuai dengan yang sebenarnya kemudian data tersebut disusun, diolah, dan dianalisis untuk dapat memberikan gambaran mengenai masalah yang ada”.

Desain penelitian ini bersifat kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Menurut Sugiono (2008:14) bahwa “Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji yang telah ditetapkan”. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang menggambarkan variabel yang berdiri sendiri dan data yang diperoleh berupa angka-angka yang kemudian dianalisis menggunakan statistik.

Penelitian ini mengetahui tingkat pemahaman siswa berdasarkan teori Apos (*Action, Process, Object, schema*) pada pokok bahasan SPLDV pada siswa kelas VIII di SMPS Toby Bethelehem Medan. Selanjutnya mendeskripsikan tingkat pemahaman siswa dan mengategorikannya kedalam empat tingkatan berdasarkan teori APOS, yaitu tingkatan aksi, proses, objek dan skema.

## **B. Lokasi Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMPS Toby Bethelehem Medan. Penelitian akan dilaksanakan pada semester ganjil Tahun pelajaran 2021/2022. Peneliti memilih SMPS Toby Bethelehem Medan sebagai tempat penelitian karena masih ada masalah dalam ke tidak pahaman siswa dalam komunikasi matematis siswa materi SPLDV.

Subjek penelitian ini merupakan siswa kelas VIII yang telah menerima materi SPLDV yang kemudian diberi tes pemahaman berdasarkan teori Apos. setelah itu jawaban-jawaban siswa yang telah terkumpul dianalisis dan dikelompokkan menurut jenisnya. Kemudian dipilih satu perwakilan dari masing-masing kelompok tersebut untuk diwawancarai agar mendapatkan informasi yang lebih mendalam dan dideskripsikan tingkat pemahamannya berdasarkan teori Apos.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi Penelitian**

Populasi terdiri dari seluruh subjek yang diteliti dalam suatu penelitian. Sugyono (2015: 167) mendefinisikan “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terpilih atas objek/ subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk di peajari dan kemudian ditarik kesimpulanya”. Andriani (2014: 3) menyatakan “Populasi adalah SPLDV yang lengkap dari satuan atau individu yang karakteristiknya ingin kita ketahui”. Berdasarkan pengertian populasi populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMPS Toby Bethlehem Medan T.P 2021/2022, yang terdiri dari 5 kelas dengan jumlah siswa 156 siswa.

### **2. Sampel Penelitian**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Berdasarkan desain penelitian yang penulis gunakan dalam penelitian ini maka penulis membutuhkan satu kelas sebagai sampel dalam penelitian yaitu kelas VIII.

Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dilakukan terhadap sampling unit, dimana sampling unitnya terdiri dari satu kelompok (*cluster*). Tiap item (individu) di dalam kelompok yang terpilih akan diambil sebagai sampel.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Tes merupakan instrumen alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan tertentu yang sudah ditentukan (Arikunto, 2002: 53). Dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis, setelah proses belajar mengajar. Bentuk tes yang diberikan adalah *essay test* (tes uraian).

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa seperangkat tes yang berisi soal-soal yang tiap butirnya disusun untuk mengukur tingkat pemahaman siswa. Pokok bahasan yang digunakan dalam penyusunan soal adalah relasi dan fungsi. Tes yang akan dikerjakan siswa berisi soal-soal yang mewakili tahapan dari teori Apos.

#### **E. Analisis Uji Coba Instrumen**

Uji coba instrumen penelitian digunakan untuk mendapatkan alat pengumpul data yang sah dan andal sebelum instrumen tersebut digunakan untuk menjaring data ubahan yang sebenarnya. Penggunaan instrumen yang sah dan andal, dimaksudkan untuk mendapatkan data dari masing-masing ubahan yang hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Instrumen penelitian yang tersusun tersebut diuji cobakan pada peserta didik yang tidak termasuk dalam sampel penelitian ini.

## 1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidansuatu instrumen. Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mampu mengetahui apa yang hendak diukur. Tes validitas perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas tes dalam kaitannya dengan hal yang seharusnya diukur. Untuk menguji validitas tes maka digunakan rumus *korelasi produk moment* dengan angka kasar sebagai berikut (Arikunto,2012: 87).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

dimana:

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi variabel x dan variabel y

$\sum XY$  : Jumlah total skor hasil perkalian antara variabel x dan variabel y

$\sum X$  : Jumlah total skor variabel X

$\sum Y$  : Jumlah total skor variabel Y

$\sum X^2$  : Jumlah kuadrat skor variabel X

$\sum Y^2$  : Jumlah kuadrat skor variabel Y

$N$  : Jumlah sampel yang diteliti

Harga validitas untuk setiap butir tes dibandingkan dengan harga kritik *r product moment* dengan kriteria jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka korelasi tersebut adalah valid atau butir tes tersebut layak digunakan untuk mengumpulkan data.

## 2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah suatu ukuran apakah tes tersebut dapat dipercaya dan bertujuan untuk melihat apakah soal yang diberikan tersebut dapat memberikan skor yang sama untuk setiap kali digunakan. Untuk perhitungan reliabilitas tes dengan menggunakan rumus alpha sebagai berikut (Arikunto, 2012:115).

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  : Reliabilitas yang dicari

$N$  : Banyak butir pertanyaan

$\sum \sigma_i^2$  : Jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

$\sigma_t^2$  : Varians Total

Untuk mencari varians butir digunakan:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

Untuk mencari total digunakan rumus:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{N}}{N}$$

Untuk menafsir harga reliabilitas dari soal maka harga tersebut dibandingkan dengan harga kritik  $r$  tabel *product moment*, dengan  $\alpha = 0,05$ . Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka soal tersebut reliabel.

### 3. Tingkat Kesukaran

Bilangan yang menunjukkan karakteristik (sukar mudahnya) suatu soal disebut indeks kesukaran. Soal yang baik adalah soal yang tidak atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya, Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Untuk menentukan tingkat kesukaran dinyatakan dengan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2012: 115).

$$TK = \frac{\sum KA + \sum KB}{N_1 S} \times 100\%$$

Keterangan:

$TK$  : Tingkat Kesukaran

$\sum KA_i$  : Jumlah skor kelompok atas butir soal ke-i

$\sum KB_i$  : Jumlah skor kelompok bawah butir soal ke-i

$N_1$  : 27 % x banyak subjek x 2

$S_i$  : Skor maksimum per butir soal

Dengan kriteria sebagai berikut:

Soal dikatakan sukar, jika  $0,00 < TK < 0,29$

Soal dikatakan sedang, jika  $0,30 < TK < 0,73$

Soal dikatakan mudah, jika  $0,73 < TK < 1,00$

#### 4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Untuk menghitung daya pembeda soal digunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2012: 115)

$$DP = \frac{M_A - M_B}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{N_1(N_1 - 1)}}}$$

Keterangan :

$M_A$  : Rata-rata kelompok atas

$M_B$  : Rata-rata kelompok bawah

$\sum X_1^2$  : Jumlah kuadrat kelompok atas

$\sum X_2^2$  : Jumlah kuadrat kelompok bawah

$N_1$  : 27 % x N

Untuk menentukan tiap-tiap soal signifikan atau tidak, dapat digunakan tabel *determinan signifikan of statistic* dengan dk = N-2 pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ .

#### F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti untuk memperoleh data. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Arikunto (2016:150) bahwa “Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang dibutuhkan”. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berbentuk uraian. Pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan soal kepada peserta didik. Statistik deskriptif dalam

penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan data perolehan hasil nilai kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam penelitian ini seperti nilai rata-rata (*Mean*), dan simpangan baku.

#### 1. Rata-rata (Mean)

Nilai rata-rata adalah angka representasi atau biasa juga disebut sebagai mean dari suatu kelompok data yang mewakili data secara keseluruhan. Kegunaan dari nilai rata-rata yaitu, dapat digunakan untuk membandingkan kualitas suatu kelompok dengan kelompok lain, mewakili kondisi suatu kelompok, dan mendeskripsikan suatu kelompok dengan singkat.

Rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{\sum f} \quad \text{Sudjana (2005:67)}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

$\sum x_i$  = jumlah nilai

$\sum f$  = jumlah frekuensi

#### 2. Simpangan baku

Simpangan baku adalah salah satu teknik statistik yang biasa digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok. Bagian standar adalah nilai statistik yang biasanya digunakan untuk menentukan bagaimana data dalam sampel didistribusikan dan seberapa jauh setiap titik data dari rata-rata atau sampel rata-rata. Kegunaan dari simpangan baku yaitu, menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel serta seberapa dekat titik data individu ke rata-rata nilai dari sampelnya.

Rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

Keterangan:

$s$  = simpangan baku

$n$  = jumlah sampel

$x_i$  = Nilai  $x$  ke  $i$  sampai ke  $n$

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata

### **G. Teknik Analisi Data**

Sugiyono (2018 :17) dalam penelitian kuantitatif, teknik analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dan seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji instrumen yang telah disajikan

Teknik deskripsi digunakan dan dimodifikasi interval dan kriteria yang dibuat oleh Sudijono (2011: 329) seperti tabel 3.1. berikut.

**Tabel 3.1. Interval dan Kriteria Kemampuan**

<b>Interval</b>	<b>Kriteria Kemampuan</b>
$X > \bar{X}_i + 1,8 Sb_i$	Sangat Tinggi
$\bar{X}_i + 0,6 Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 Sb_i$	Tinggi
$\bar{X}_i - 0,6 Sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 Sb_i$	Sedang
$\bar{X}_i - 1,8 Sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 Sb_i$	Rendah
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 Sb_i$	Sangat Rendah

Keterangan:

$\bar{x}$  : Rata-rata

Sb : Simpangan Baku

