

BAB II

KERANGKA DASAR TEORI

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) mengatakan sebagai berikut:

“komunikasi merupakan bagian yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika. komunikasi merupakan cara untuk berbagi gagasan dan mengklarifikasi kesalahpahaman. Melalui komunikasi, gagasan menjadi objek refleksi, penyempurnaan, diskusi dan perubahan menuju kearah perbaikan”.

Komunikasi sangat berperan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika baik secara lisan maupun tertulis. Kemampuan komunikasi lisan seperti kemampuan menyampaikan ide matematis, diskusi atau sharing dan kemampuan menjelaskan ide matematis, sedangkan kemampuan komunikasi tulisan seperti mengungkapkan ide-ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan ataupun dengan bahasa siswa sendiri (Hodiyanto, 2017). Salah satu kemampuan komunikasi yang baik pada saat pembelajaran matematika adalah kemampuan komunikasi matematis. Menurut (Lestari & Yudhanegara, 2017) “Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menyampaikan gagasan/ide matematis, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima gagasan/ide matematis orang lain secara cermat, analitis, kritis, dan evaluatif untuk mempertajam pemahaman”. Dan juga menurut

(National Council of Teachers of Mathematics, 2000) mengungkapkan kemampuan komunikasi siswa mencerminkan seberapa jauh pemahaman matematika dan letak konsep matematika. Dengan adanya kemampuan komunikasi matematis yang baik dapat memungkinkan terbentuknya siswa-siswa yang aktif dan dapat memudahkan siswa dalam memberikan penalaran terhadap informasi pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Matematika memiliki peran penting sebagai bahasa simbolik yang dapat memungkinkan terwujudnya komunikasi yang cermat dan tepat (Khaini, 2017). Pada proses pembelajaran matematika berlangsung sangat diperlukan komunikasi yang baik secara langsung maupun tidak langsung apalagi dengan pembelajaran tatap muka terbatas dengan waktu pembelajaran yang terbatas pada masa pandemi Covid-19 agar proses pembelajaran berjalan dengan baik.

Menurut Baroody (Rizqi, 2016) bahwa ada lima aspek komunikasi dalam mengkomunikasikan ide matematika yang dapat membantu siswa pada saat pembelajaran berlangsung yaitu:

1) Representasi (*representing*)

Representing merupakan cara membuat bentuk lain dari ide atau suatu permasalahan, misal mempresentasikan bentuk tabel menjadi bentuk diagram atau sebaliknya. Tujuan dari representasi untuk membantu siswa menjelaskan suatu konsep atau ide dan memudahkannya dalam pemecahan masalah.

2) Mendengar (*listening*)

Salah satu aspek yang sangat berperan penting dalam sebuah diskusi yaitu mendengar. Kemampuan mendengar ini sangat berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam memberikan komentar atau pendapat. Baroody mengemukakan bahwa mendengar secara hati-hati terhadap pertanyaan teman dalam suatu kelompok diskusi dapat membantu siswa mewujudkan pengetahuan matematika lebih lengkap atau strategi matematika yang lebih efektif.

3) Membaca (*reading*)

Proses membaca merupakan suatu kegiatan yang kompleks, yang didalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, serta mengorganisasikan apa yang terdapat dalam bacaan. Tujuan dari membaca yaitu agar seseorang dapat memahami ide-ide atau gagasan yang sudah dikemukakan melalui tulisan, sehingga terbentuklah satu anggota dengan anggota lain dimana anggota tersebut saling memberi dan menerima ide maupun gagasan matematis.

4) Diskusi (*discussing*)

Dalam diskusi ini siswa mampu mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya yang berkaitan dengan materi-materi yang dipelajarinya. Dan juga dalam diskusi ini siswa dapat menanyakan hal-hal yang belum mereka pahami atau masih ragu-ragu.

5) Menulis (*writing*)

Menulis yaitu suatu kegiatan yang dilakukan secara sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran melalui media baik kertas,

komputer maupun media lainnya. Dengan menulis, siswa mampu memindahkan pengetahuan yang dimiliki ke dalam bentuk tulisan.

Ada beberapa faktor penghambat yang mengakibatkan rendahnya kemampuan komunikasi matematis. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh Ruhayat (Khadijah, Maya, & Setiawan, 2018), masih terdapat guru yang menggunakan pembelajaran konvensional. Maksudnya, pembelajaran yang biasanya hanya berpusat pada guru dan guru hanya menjelaskan tanpa melibatkan siswa saat pembelajaran. Faktor yang sama dikemukakan pada penelitian oleh Shimada (Darkasyi, Johar, & Ahmad, 2014) bahwa informasi dalam proses belajar mengajar informasi hanya berjalan satu arah dari guru ke siswa sehingga siswa cenderung terlalu pasif dalam menerima materi dari guru. Faktor cara pemberian atau pengerjaan soal-soal dapat mempengaruhi rendahnya kemampuan komunikasi matematis dikemukakan pada penelitian (Zulfitriani, Bharata, & Yuniarti, 2016) bahwa proses belajar mengajar yang sering berpusat pada guru dan soal-soal latihan yang diberikan ke siswa mempunyai penyelesaian dan contoh yang sama, sehingga kemampuan siswa kurang terasah. Pada hasil pengamatan yang dilakukan oleh Wihatma (Rizqi, 2016) menyimpulkan bahwa siswa masih kurang mampu dalam mengungkapkan atau mengkomunikasikan ide-ide atau gagasan matematis dikarenakan siswa kurang percaya dalam menyampaikan ide-ide atau gagasannya sehingga terjadi hambatan dalam mengkomunikasikan ide atau gagasan tersebut. Maka dapat disimpulkan bahwa hal yang sangat berpengaruh dalam kemampuan komunikasi matematis yaitu peran guru, penggunaan metode

pembelajaran, dan juga pemberian bentuk permasalahan soal-soal kepada siswa.

Berdasarkan paparan mengenai faktor rendahnya kemampuan komunikasi matematis di atas maka hal yang sangat diperlukan yaitu dukungan dari guru agar siswa dapat terlibat aktif pada saat proses pembelajaran berlangsung sehingga siswa dapat melakukan interaksi timbal balik terhadap guru maupun sesama siswa. Adapun faktor-faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu saat proses pembelajaran berlangsung, sikap dan pemahaman siswa, serta pembiasaan atau pemberian soal-soal yang dapat mengukur kemampuan komunikasi matematis secara rutin (Hikmawati, Nurcahyono, & Balkist, 2019). Kemampuan komunikasi matematis dikatakan efektif apabila telah memenuhi indikator ketercapaian komunikasi matematis tersebut. Menurut Masrukan (Kula, Murnasih, & Wulandari, 2019) bahwa kemampuan komunikasi matematis secara tertulis merupakan kemampuan yang mana siswa mampu mengekspresikan ide dengan menggunakan istilah atau simbol, menyatakan hasil dalam bentuk tulisan, menggunakan strategi dan langkah-langkah dalam menemukan jawaban dan menarik kesimpulan dengan tepat. Berdasarkan National Council of Teacher of Mathematics (Rezi & Hayatun, 2017) Indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

- a) Memodelkan situasi-situasi dengan menggunakan tulisan, baik secara konkret, gambar, grafik, atau metode-metode aljabar.
- b) Menjelaskan ide atau situasi matematis secara tertulis.

- c) Mengungkapkan kembali suatu uraian matematika dalam bahasa sendiri.

Menurut (Lestari & Yudhanegara, 2017), Indikator kemampuan komunikasi matematis diantaranya:

- a) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
- b) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan maupun tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
- c) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika.
- d) Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.
- e) Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
- f) Menyusun pernyataan matematika yang relevan dengan situasi masalah.
- g) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Sedangkan indikator kemampuan komunikasi matematis menurut sumarmo (Hendriana, Rohaeti, & Sumarmo, 2017), yaitu:

- a) Menyatakan benda-benda nyata, situasi, dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika (gambar, tabel, diagram, aljabar).
- b) Menjelaskan ide, dan model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi aljabar).
- c) Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari.
- d) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- e) Membaca dengan pemahaman suatu presentasi tertulis.

- f) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Dari uraian di atas mengenai indikator kemampuan komunikasi matematis, indikator butir (a) sampai indikator butir (c) digunakan sebagai pedoman dalam menyusun tes tertulis. Sedangkan indikator butir (d) sampai (f) digunakan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis pada proses pembelajaran berlangsung (Hendriana, Rohaeti, & Sumarmo, 2017).

Indikator yang digunakan pada penelitian ini menggunakan indikator kemampuan komunikasi matematis menurut National Council of Teachers of Mathematics, Lestari & Yudhanegara dan Sumarmo kemudian disimpulkan sebagai berikut:

- a. Kemampuan menjelaskan ide atau situasi matematis secara tertulis dan lisan. Dimana siswa mampu mengungkapkan serta menuliskan informasi-informasi apa yang diketahui, ditanyakan dari permasalahan yang diberikan dan mampu mengekspresikan bentuk aljabar .
- b. Kemampuan menyatakan peristiwa sehari-hari dengan simbol-simbol matematika dalam menyajikan ide-ide matematik secara tertulis dan lisan. Dimana siswa mampu menggunakan simbol-simbol matematika dengan baik pada saat menyelesaikan permasalahan soal materi sistem persamaan linear yang diperoleh baik secara lisan maupun tertulis.
- c. Kemampuan memodelkan situasi-situasi dengan menggunakan tulisan maupun lisan, baik secara konkret, gambar, grafik atau model-model

aljabar. Dengan kemampuan ini siswa dapat memodelkan simbol-simbol matematika atau membuat persamaan dari informasi yang diperoleh dari soal.

- d. Kemampuan memahami dan mengevaluasi ide-ide matematika dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari secara tertulis maupun lisan. Dengan kemampuan ini siswa dapat menuliskan dan menjelaskan konsep-konsep rumus matematika yang digunakan untuk memecahkan masalah dan mampu mengaplikasikan langkah-langkah penyelesaian tersebut dengan baik serta dapat melakukan perhitungan dengan benar baik secara lisan maupun tertulis.
- e. Kemampuan mengkomunikasikan kesimpulan jawaban permasalahan sehari-hari sesuai dengan pernyataan secara tertulis maupun lisan. Kemampuan ini, dimana siswa mampu mengungkapkan serta menuliskan kesimpulan dari hasil penyelesaian sesuai dengan tujuan permasalahan tersebut.

2. Pembelajaran Tatap Muka Terbatas

Berdasarkan Surat Edaran Dirjen Pendis Nomor : B-2733.1/DJ.I/PP/00/00.11/08/2021 tanggal 30 agustus tentang Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran pada Madrasah (RA, MI, MTS, dan MA/MAK), Pesantren, dan Lembaga Pendidikan Keagamaan Islam pada Masa Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), diberitahukan bahwa Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTM) 50% termasuk pada sekolah

yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu Madrasah Aliyah Negeri 1 Palembang. Yang dimulai pada hari Senin tanggal 27 september 2021 secara bergantian sebanyak dua sesi. Sejak Surat Edaran ini muncul maka seluruh proses pembelajaran yang sebelumnya menggunakan daring kembali seperti semula menjadi pembelajaran tatap muka, namun pada kali ini pembelajaran tatap muka keterbatasan atau pembelajaran tatap muka (PTM) terbatas.

Pembelajaran merupakan sebuah kegiatan secara sadar yang dilakukan oleh pendidik kepada peserta didik dalam mendapatkan pengetahuan menggunakan sumber belajar (Irwantha, Sriasih, & Nurjaya, 2017). Pembelajaran tatap muka merupakan pembelajaran klasikal dimana pendidik dan peserta didik bertemu langsung *face-to-face* dalam satu tempat yang sama (Nissa & Haryanto, 2020). Pembelajaran tatap muka (*face to face*) merupakan kumpulan tindakan yang terencana berdasarkan kaidah-kaidah pembelajaran yang berupa proses interaksi antara peserta didik, materi pelajaran, guru, dan lingkungan sehingga pendidik lebih mudah untuk mengevaluasi sikap siswa (Nurlatifah, Ahman, Machmud, & Sobandi, 2021). Namun pada proses pembelajaran tatap muka di masa pandemic ini tidaklah sama persis dengan pembelajaran tatap muka di masa normal, pembelajaran tatap muka terbatas ini dimana peserta didik di bagi menjadi sesi sehingga jumlah dalam kelas berkurang dan waktu yang digunakan dipersingkat dengan tetap mengutamakan protokol kesehatan yang dibuat oleh pemerintah (Limbong, Tambunan, & Limbong, 2021).

Tentu akan ada beberapa masalah yang akan dihadapi pada pembelajaran tatap muka terbatas ini. Hasil wawancara dari guru di MAN 1 Palembang, masalah yang dihadapi pada saat proses pembelajaran tatap muka terbatas yaitu keterbatasan waktu pembelajaran dan teknis pelaksanaan pembelajaran yang masih rancu.

Komunikasi sangat penting bagi kegiatan manusia sehari-hari karena dari sejak lahir komunikasi tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. Dalam *Principles and Standards for School Mathematics*, National Council of Teachers of Mathematics (2000) menjelaskan bahwa “komunikasi merupakan salah satu dari lima standar kemampuan yang perlu dimiliki oleh siswa, yaitu pemecahan masalah, penalaran dan bukti, komunikasi, koneksi dan representasi”. Dalam pernyataan mengenai lima standar kemampuan yang perlu dimiliki siswa tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada saat berlangsungnya proses pembelajaran matematika siswa diharapkan untuk memiliki kemampuan komunikasi matematis dalam menyelesaikan masalah pada matematika. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis sangat penting diterapkan pada saat proses pembelajaran agar terbentuk suatu proses pembelajaran yang efektif (Handayani, Masfuah, & Kironoratri, 2021). Sehingga peneliti tertarik ingin menganalisis bagaimana kemampuan komunikasi matematis siswa dalam proses pembelajaran tatap muka dengan waktu pembelajaran yang terbatas.

3. Pandemi Covid-19

Corona Virus 2019 merupakan penyakit yang menular disebabkan oleh sindrom pernapasan akut corona virus 2 (SARS-Cov-2). Penyakit ini pertama kali muncul pada bulan desember 2019 di Wuhan, ibukota provinsi Hubei China, dan sejak itu menyebar secara global. Gejala umum termasuk demam, batuk, sesak napas, kehilangan bau, dan sakit tenggorokan (Siahaan, 2020). Infeksi Covid-19 ini merupakan virus corona baru dengan penyebaran yang sangat cepat terhadap manusia (Handayani, Hadi, Isbaniah, Burhan, & Agustin, 2020).

Dengan munculnya corona virus ini dibumi seluruh kegiatan manusia terganggu, termasuk pendidikan. Sehingga pemerintah mengambil sebuah kebijakan yaitu membatasi kontak fisik secara menyeluruh terhadap masyarakat. Sehingga hal tersebut berpengaruh juga pada dunia pendidikan di Indonesia. Kebijakan pertama yang diambil oleh pemerintah mengakibatkan semua proses pembelajaran yang biasanya dilakukan tatap muka menjadi jarak jauh/daring(dalam jaringan). Sejak Surat Edaran Dirjen Pendis Nomor : B-2733.1/DJ.I/PP/00/.00.11/08/2021 tanggal 30 agustus muncul maka proses pembelajaran yang sebelumnya menggunakan daring kembali seperti semula menjadi pembelajaran tatap muka, namun pada kali ini pembelajaran tatap muka keterbatasan atau pembelajaran tatap muka terbatas (PTMT).

4. Sistem Persamaan linear

Kompetensi Inti	KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.
Kompetensi Dasar	KD (3.3) : Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari masalah kontekstual KD (4.3) : Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel
Indikator	3.3.1. mengubah masalah kontekstual dari bentuk bahasa verbal ke bahasa matematika yang berbentuk sistem persamaan linear 3.3.2. mengidentifikasi informasi dalam masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear dua variabel. 3.3.3. mengembangkan model matematika bentuk sistem persamaan linear dua variabel dari masalah kontekstual

	3.3.4. menjelaskan konsep sistem persamaan linear tiga variabel. 3.3.5. menyusun model matematika dari suatu masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel beserta penyelesaiannya. 4.3.1. menyelesaikan sistem persamaan linear tiga variabel dalam masalah kontekstual. 4.3.2. menentukan nilai variabel pada sistem persamaan linear tiga variabel
--	---

SUMBER : <https://ayoguruberbagi.kemendikbud.go.id/>

Persamaan linear merupakan sebuah garis yang terletak dalam bidang xy secara aljabar dapat dinyatakan oleh persamaan yang berbentuk:

$$a_1x + a_2y = b$$

Persamaan ini disebut persamaan linear dengan variabel x dan y . Secara lebih umum, persamaan linear dengan n variabel $x_1, x_2, \dots, x_n$ sebagai persamaan yang dinyatakan dalam bentuk:

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b$$

Dimana a_1, a_2 dan b merupakan konstanta real, a_1 dan a_2 tidak bernilai nol (Anton, 1995). Sedangkan sistem persamaan linear merupakan suatu sistem yang didalamnya terdapat dua atau lebih persamaan linear (Krisnawati, 2009).

4.1. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Bentuk umum dari sistem persamaan linear dengan dua variabel x dan y adalah sebagai berikut.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

dengan a_1, b_1, c_1, a_2, b_2 dan c_2 merupakan bilangan-bilangan real.

4.1.1. Menyelesaikan Sistem Persamaan Linear dengan Metode Grafik

Dimana ada dua variabel di suatu masalah yang tidak diketahui nilainya, kemudian anda membutuhkan dua persamaan garis untuk menentukan solusinya, maka solusinya yang tepat jika ada dua garis lurus tersebut. Dengan ketentuan sebagai berikut.

Suatu sistem persamaan linear:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 (a_1 \text{ dan } b_1 \neq 0) \\ a_2x + b_2y = c_2 (a_2 \text{ dan } b_2 \neq 0) \end{cases}$$

akan mempunyai himpunan penyelesaian apabila $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$. pada grafik, garisnya akan:

- i. “berpotongan” jika $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$

Artinya, sistem persamaan linear tepat mempunyai satu penyelesaian.

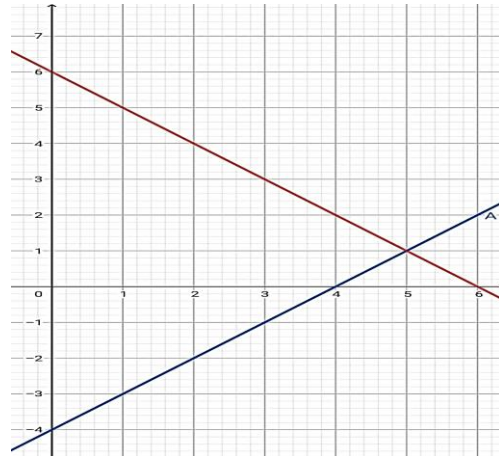
Contoh :

Tentukan koordinat titik potong sistem persamaan berikut ini.

$$\begin{cases} x - y = 4 \\ x + y = 6 \end{cases} \quad \text{Jawab:}$$

	$x - y = 4$	
x	0	4
y	-4	0

	$x + y = 6$	
x	0	6
y	6	0



Gambar 2. 1 Sistem Persamaan Linear Tepat Mempunyai Satu Penyelesaian

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{(5,1)\}$.

- ii. “sejajar” jika $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$, atau gradiennya sama.

Artinya, sistem persamaan linear tidak mempunyai penyelesaian.

Contoh :

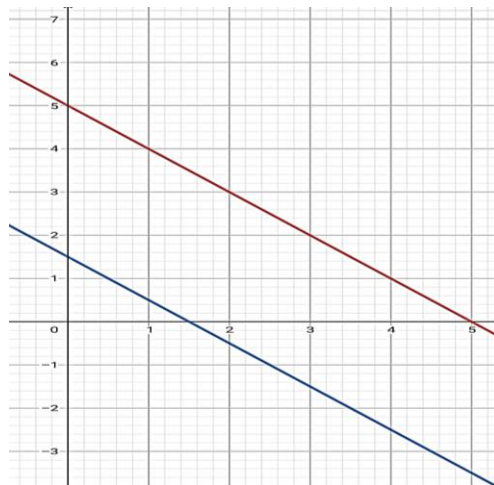
Tentukan koordinat titik potong sistem persamaan berikut ini.

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x + 2y = 3 \end{cases}$$

Jawab:

	$x + y = 5$	
x	0	5
y	5	0

	$2x + 2y = 3$	
x	0	1,5
y	1,5	0



Gambar 2. 2 Sistem Persamaan Linear Tidak Mempunyai Penyelesaian

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{\}$ "himpunan kosong".

- iii. “berimpit” jika $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$ atau gradiennya sama.

Artinya, sistem persamaan linear mempunyai tak hingga banyak penyelesaian.

Contoh :

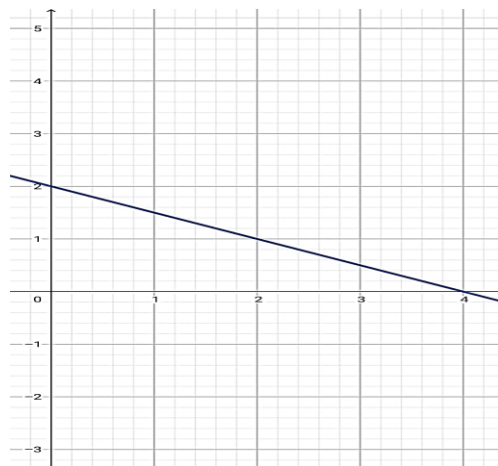
Tentukan koordinat titik potong sistem persamaan berikut ini.

$$\begin{cases} x + 2y = 4 \\ 3x + 6y = 12 \end{cases}$$

Jawab:

	$x + 2y = 4$	
x	0	4
y	2	0

	$3x + 6y = 12$	
x	0	4
y	2	0



Gambar 2. 3 Sistem Persamaan Linear Mempunyai Tak Hingga Banyak Penyelesaian

Jadi, kedua garis berimpit, himpunan penyelesaian adalah $\{\text{setiap } (x,y)\}$.

4.1.2. Menyelesaikan Sistem Persamaan Linear Secara Aljabar

Menentukan koordinat titik potong dua garis lurus dengan menggambar grafiknya adalah solusi yang berguna, akan tetapi jawabannya tidak selalu tepat. Teknik aljabar diperlukan untuk menghasilkan jawaban yang tepat dan akurat. Metode yang umumnya digunakan untuk menentukan penyelesaian sistem persamaan linear :

a) Metode substitusi

Metode substitusi merupakan cara untuk menyelesaikan persamaan sistem linear. Metode substitusi adalah penyelesaian yang melibatkan satu persamaan ke persamaan lainnya.

b) Metode eliminasi

Metode eliminasi adalah cara sederhana yang sering digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan linear, dengan cara menghilangkan satu variabel dengan menambah atau mengurangi satu persamaan dengan persamaan lainnya dan dengan syarat koefisien variabel x atau y harus sama.

c) Metode gabungan substitusi dan eliminasi

Metode gabungan ini digunakan jika koefisien x dan y pada kedua persamaan tidak sama, kemudian menyamakannya dengan cara mengalikan kedua persamaan dengan suatu bilangan, atau mengalikan kedua persamaan dengan dua bilangan yang berbeda sehingga koefisien variabel yang di eliminasi menjadi sama. Setelah mengeliminasi satu variabel, untuk mencari nilai variabel yang lain menggunakan metode substitusi.

4.1.3. Masalah yang Melibatkan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Masalah-masalah yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yang penyelesaiannya menggunakan sistem persamaan linear.

Contoh:

Suatu latihan perang melibatkan 1.000 personel tentara dan 100 ton perlengkapan perang. Untuk menuju lokasi latihan disediakan:

- i. Pesawat hercules, yang kapasitasnya 50 orang (tentara) dan 10 ton perlengkapan perang,
- ii. Helikopter yang kapasitasnya 40 orang (tentara) dan 3 ton perlengkapan perang.

Berapa banyak masing-masing tipe pesawat yang dibutuhkan untuk mengangkut semua tentara dan perlengkapan dalam satu kali keberangkatan?

Jawab:

Personel tentara (orang)	Perlengkapan (ton)
$1.000 = 50x + 40y \quad \dots(1)$	$100 = 10x + 3y \quad \dots(2)$

Dengan mengeliminasi variabel x , maka:

$$\text{Persamaan (1)} \times 1 \rightarrow 50x + 40y = 1.000$$

$$\text{Persamaan (2)} \times 5 \rightarrow 50x + 15y = 500$$

$$25y = 500$$

$$y = 20$$

Subtitusikan $y = 20$ ke persamaan (2) :

$$10x + 3y = 100$$

$$10x + 3(20) = 100$$

$$10x = 40$$

$$x = 4$$

Jadi, diperlukan 4 pesawat Hercules dan 20 helikopter.

4.2. Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Bentuk umum sistem persamaan linear dengan tiga variabel adalah sebagai berikut.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

Yang hanya mempunyai satu penyelesaian untuk x, y dan z , yaitu $\{(x, y, z)\}$.

4.2.1. Menyelesaikan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Cara penyelesaiannya sama seperti sistem persamaan dua variabel, yaitu dengan metode eliminasi dan substitusi.

a. Metode substitusi

Penyelesaian persamaan linear tiga variabel menggunakan metode substitusi melalui langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Pilih salah satu persamaan yang sederhana. Nyatakan x sebagai fungsi y dan z , atau y sebagai fungsi x dan z , atau z sebagai fungsi x dan y .

- 2) Substitusikan x , atau y , atau z yang diperoleh pada langkah 1 ke dua persamaan yang lainnya sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
- 3) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel yang diperoleh pada langkah 2.
- 4) Substitusikan dua nilai variabel yang diperoleh pada langkah 3 ini ke salah satu persamaan semula untuk memperoleh nilai variabel yang ketiga.

b. Metode eliminasi

Langkah-langkah metode eliminasi pada sistem persamaan linear tiga variabel sebagai berikut.

- 1) Eliminasi salah satu variabel x , atau y , atau z sehingga diperoleh sistem persamaan linear dua variabel.
- 2) Selesaikan sistem persamaan linear dua variabel pada langkah 1 sehingga didapat nilai dua variabel x dan y , atau x dan z , atau y dan z .
- 3) Substitusikan nilai-nilai variabel yang diperoleh pada langkah 2 ke salah satu persamaan semula untuk mendapatkan nilai variabel ketiga.

4.2.2. Masalah yang melibatkan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Dalam kehidupan sehari-hari dan dalam perhitungan matematika, terdapat masalah-masalah yang dapat diterjemahkan ke dalam model matematika yang berupa sistem persamaan linear tiga variabel.

Contoh:

Ayu, Bimo dan Candra berbelanja disebuah toko buku secara bersamaan. Ayu membeli 3 set pensil, 4 penghapus, dan 1 buku tulis. Bimo membeli 6 set pensil, 2 penghapus, dan 1 buku tulis. Candra membeli 2 set pensil, 5 penghapus, dan 10 buku tulis. Di kasir, Ayu membayar Rp.83.000,00; Bimo membayar Rp.86.000,00; dan Candra membayar Rp.158.000,00. Berapa harga masing-masing benda tersebut?

Jawab:

Misalkan x = harga 1 set pensil

y = harga 1 buah penghapus

z = harga 1 buku tulis

Sistem persamaannya adalah

$$\begin{cases} 3x + 4y + z = 83.000 & \dots(1) \\ 6x + 2y + z = 86.000 & \dots(2) \\ 2x + 5y + 10z = 158.000 & \dots(3) \end{cases}$$

Eliminasi persamaan (1) dan persamaan (2) :

$$3x + 4y + z = 83.000$$

$$6x + 2y + z = 86.000$$

$$\begin{array}{r} \hline -3x + 2y = -3.000 \end{array} \quad \dots(4)$$

Eliminasi persamaan (2) dan persamaan (3):

$$\begin{array}{r} 6x + 2y + z = 86.000 \quad \times 10 \quad 60x + 20y + 10z = 860.000 \\ \hline \end{array} \quad -$$

$$2x + 5y + 10z = 158.000 \quad \times 1 \quad 2x + 5y + 10z = 158.000$$

$$58x + 15y = 702.000 \dots (5)$$

Persamaan (4) dan persamaan (5) membentuk sistem persamaan linear dua variabel.

$$-3x + 2y = -3.000$$

$$58x + 15y = 702.000$$

Eliminasi persamaan (4) dan persamaan (5):

$$\begin{array}{rcl}
 -3x + 2y = -3.000 & \begin{array}{c} \times 15 \\ \times 2 \end{array} & \begin{array}{l} -45x + 30y = -45.000 \\ 116x + 30y = 1.404.000 \\ \hline -161x = -1.449.000 \end{array}
 \end{array}$$

$$x = 9.000$$

Substitusi $x = 9.000$ ke persamaan (4):

$$-3x + 2y = -3.000$$

$$-3(9.000) + 2y = -3.000$$

$$-27.000 + 2y = -3.000$$

$$2y = 24.000$$

$$y = 12.000$$

Substitusi $x = 9.000$ dan $y = 12.000$ ke persamaan (1)

$$3x + 4y + z = 83.000$$

$$3(9.000) + 4(12.000) + z = 83.000$$

$$27.000 + 48.000 = 83.000$$

$$z = 8.000$$

Jadi, harga 1 set pensil adalah Rp. 9.000,00; 1 penghapus adalah Rp. 12.000,00; dan 1 buku tulis adalah Rp. 8.000,00.

(Noormandiri, 2016)

B. Penelitian yang relevan

Penelitian menjadi lebih akurat apabila berorientasi pada pengalaman penelitian yang telah diteliti sebelumnya dengan bentuk yang serupa. Maka ada beberapa penelitian yang serupa yang telah diteliti sebelumnya untuk referensi pendukung dapat dilihat pada tabel berikut ini:

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Niasih	Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP di Kota Cimahi Pada Materi Statistika	Hasil dari penelitian ini bahwa tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa dalam kategori kurang atau masih rendah disebabkan oleh kesalahan siswa ketika menjawab soal kemampuan komunikasi.
2	Faudjiah Nur Khaini	Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Mengubah Soal Cerita Menjadi Model Matematika pada Siswa	Hasil penelitian ini bahwa pada kemampuan komunikasi matematis siswa pada rangking tinggi siswa mampu menggunakan

		Kelas VII MTs Darussalam Kedemangan Blitar	variabel untuk memisalkan apa yang diketahui dalam soal cerita. siswa mampu mengubah bahasa matematika yang terdapat dalam soal cerita menjadi model matematika. pada kemampuan komunikasi matematis pada rangking sedang siswa belum mampu mereflesikan bahasa matematika yang terdapat dalam soal cerita. Pada kemampuan komunikasi pada rangking rendah. Siswa belum mampu mengubah bahasa matematika yang terdapat dalam soal cerita dan belum mampu mereflesikan bahasa matematika yang terdapat dalam soal cerita. Siswa belum mampu menjawab pertanyaan peneliti dengan lugas mengenai bagaimana siswa mengubah soal cerita menjadi model matematika dan strategi penyelesaiannya.
--	--	---	--

3	Hodiyanto	Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika	Indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan Menulis yaitu menjelaskan ide atau solusi dari suatu permasalahan atau gambar dengan menggunakan bahasa sendiri. Menggambar yaitu menjelaskan ide atau solusi dari permasalahan matematika dalam bentuk gambar. Ekspresi matematika yaitu menyatakan peristiwa masalah atau peristiwa sehari-hari dalam bahasa model matematika
4	Sri Handayani	Analisis Kemampuan Komunikasi Siswa Dalam Pembelajaran Daring Siswa Sekolah Dasar	Hasil pada siswa dengan kemampuan komunikasi tinggi memenuhi semua indikator pada kemampuan komunikasi, pada siswa kemampuan sedang mencapai empat indikator kemampuan komunikasi matematis siswa, dan pada kemampuan siswa tingkat rendah belum memenuhi keseluruhan indikator pada materi materi SD Kelas IV.

5	Risa Sapta Dilla	Analisis Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Segi Empat	Persentase kemampuan menghubungkan benda nyata dan gambar ke dalam bentuk ide matematika adalah 41,67%, menyusun kojektur, menyusun argumen, dan generalisasi persentase kemampuannya sebesar 49,17%, menjelaskan ide, situasi matematika secara tertulis dengan menggunakan gambar yaitu mencapai 57,78%, menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, persentase kemampuannya adalah 24,67%. Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematis bagi siswa, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan untuk mengembangkan proses pembelajaran matematika
---	------------------	--	--

Berdasarkan dari beberapa penelitian sebelumnya terdapat persamaan dan perbedaan dalam penelitian. Persamaan dari beberapa penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama

menggunakan penelitian kualitatif deskriptif. Perbedaannya yaitu pada penelitian sebelumnya peneliti menganalisis kemampuan komunikasi matematis pada proses pembelajaran matematika secara tatap muka, Sedangkan pada penelitian ini peneliti akan menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada proses pembelajaran tatap muka (PTM) terbatas.