

ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI PROGRAM LINEAR

Muhammad Rizal Usman¹, Andi Rifaq Guttu Patalo², Djadir³

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Makassar, Jalan Sultan Alauddin No. 259, Makassar;
rizal.usman@unismuh.ac.id¹⁾, rifaqguttupatalo@yahoo.com²⁾

³Universitas Negeri Makassar, Jl. A. P. Perttarani, Makassar; djadir@gmail.com³⁾

Abstract

This study aims to analyze the mathematical communication abilities of class XI students of SMA Negeri 1 Pangkep on the linear program material. This research is a qualitative research with a descriptive approach. The research procedure includes the preparation stage, the implementation stage, and the data analysis stage. The research subjects consisted of three students, the selection of research subjects was carried out by looking at the students' mathematics academic scores, namely the highest, medium, and lowest grades in their class with the KKM score as an assessment reference. The instruments used are mathematical communication skills tests and interviews. Checking the validity of the data used is technical triangulation. The results showed that the students of class XI MIPA lacked an understanding of the Linear Program material so that the students had low mathematical communication abilities in the Linear Program material.

Keywords: *Communication Mathematical Ability, Linear Program*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pangkep pada materi Program Linear. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Prosedur penelitian meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data. Subjek penelitian terdiri dari tiga siswa, pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan melihat nilai akademik matematika siswa, yaitu nilai tertinggi, sedang, dan terendah di kelasnya dengan nilai KKM sebagai acuan penilaian. Adapun instrumen yang digunakan yaitu tes kemampuan komunikasi matematis dan wawancara. Pemeriksaan keabsahan data yang digunakan adalah triangulasi teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas XI MIPA kurang memiliki pemahaman pada materi Program Linear sehingga siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis yang rendah pada materi Program Linear.

Kata Kunci : *Kemampuan Komunikasi Matematis, Program Linear*

Cara Menulis Sitasi: Usman, M., R., Patalo, A., R., G., & Djadir. (2021). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi program linier. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 7 (2), 127 - 142.

z

PENDAHULUAN

Matematika merupakan elemen penting dalam pendidikan. Matematika mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan pengembangan daya berpikir manusia. Pelajaran matematika mengarahkan siswa untuk berpikir kritis,

detil, sistematis, logis, kreatif, dan kemampuan bekerja sama secara efektif. Kemampuan berpikir yang dibentuk dari pembelajaran matematika mengarahkan kita untuk berpikir secara rasional (Juhrani, 2017).

Menurut NCTM (Rahmawati, 2019) terdapat lima kompetensi dalam pembelajaran matematika, yaitu pemecahan masalah matematis, komunikasi matematis, penalaran matematis, koneksi matematis, dan representasi matematis. Salah satu yang perlu diperhatikan dari kelima kompetensi tersebut adalah kemampuan komunikasi matematis. Dari berbagai materi-materi matematika yang dipelajari menurut Yuliani (2018) Program Linear merupakan materi model matematika yang cukup sulit serta memerlukan kemampuan komunikasi matematika yang tinggi untuk bisa dimengerti. Sehingga kemampuan komunikasi matematika berperan sangat penting dalam menyelesaikan materi Program Linear.

Program Linear merupakan salah satu pembelajaran matematika yang dipelajari siswa kelas XI pada mata pelajaran matematika wajib. Menurut Yuliani (2018) Program Linear merupakan materi model matematika yang cukup sulit serta memerlukan tingkat kemampuan komunikasi yang tinggi untuk bisa dimengerti. Maka dari itu, kemampuan komunikasi matematis sangat berperan penting dalam menyelesaikan materi Program Linear.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di sekolah menunjukkan pada salah satu kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Pangkep siswa memiliki kendala dalam menyelesaikan soal materi Program Linear yang membutuhkan kemampuan komunikasi matematis yang tinggi karena kurang pemahaman konsep dan bentuk soal verbal atau cerita. Hal tersebut sesuai dengan beberapa kasus yang dilaporkan oleh TIMSS tentang rendahnya hasil belajar siswa tentang penyajian soal yang menuntut kemampuan komunikasi

matematis siswa dalam menerjemahkan soal cerita kedalam model matematika atau bentuk bahasa.

Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui dan menelaah sejauh mana kemampuan komunikasi matematis yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi Program Linear.

LANDASAN/KAJIAN TEORI

Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi menurut Barelson dan Steiner (Syarifah, 2017) adalah proses transmisi informasi, gagasan, emosi, keterampilan dan sebagainya dengan menggunakan simbol-simbol, kata-kata, gambar, grafis, atau angka. Komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Proses komunikasi juga membantu membangun makna dan mempermanenkan ide dan dapat menjelaskan ide tersebut (Novianti, 2017).

Menurut Sholikhah (Rohmah, 2019) kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan yang dimiliki seseorang (siswa) dalam menyampaikan, mengekspresikan, menafsirkan, menjelaskan atau menggambarkan suatu informasi, pesan, pemahaman, argumenasi, ide matematika dari seseorang kepada orang lain menggunakan simbol, bilangan, gambar, atau grafik baik secara lisan maupun tulisan dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

Untuk menilai kemampuan komunikasi matematis diperlukan indikator kemampuan komunikasi matematis. Indikator yang dikembangkan oleh Soemarmo (Wijayanto, 2019), antara lain:

- a. Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika (gambar, tabel, grafik, ekspresi aljabar).
- b. Menjelaskan ide, dan model matematika (gambar, tabel, grafik, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa.
- c. Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari.
- d. Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika.
- e. Membaca dengan pemahaman suatu prestasi tertulis, dan
- f. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Program Linear

Program Linear merupakan salah satu metode penentuan nilai optimum (maksimal atau minimum) dari suatu persoalan linear, yang dihasilkan dari nilai pada suatu himpunan penyelesaian persoalan linear (Monariska, & Komala, 2021).

Program Linear tidak lepas dengan sistem pertidaksamaan linear, khususnya pada tingkat sekolah menengah, sistem pertidaksamaan yang dimaksud adalah sistem pertidaksamaan dua variabel (Djadir, 2017). Penyelesaian Program Linear sangat terkait dengan kemampuan melakukan sketsa daerah himpunan penyelesaian sistem. Program Linear juga membutuhkan kemampuan untuk mengubah bahasa cerita menjadi bahasa matematika atau model matematika dalam bentuk penalaran manusia dalam menerjemahkan permasalahan menjadi bentuk matematika (dimisalkan dalam variabel x dan y) sehingga dapat diselesaikan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Hal ini bertujuan untuk mengetahui dan menelaah tentang kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi Program Materi.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Pangkep pada semester ganjil Tahun Akademik 2020-2021.

Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini berjumlah 3 siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Pangkep yaitu 1 siswa dengan nilai akademik tinggi, 1 siswa dengan nilai akademik sedang, dan siswa dengan nilai akademik rendah. Subjek tersebut dipilih berdasarkan nilai akademik matematika siswa dengan pertimbangan guru mata pelajaran matematika.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan yaitu meminta izin kepada kepala UPT SMA Negeri 1 Pangkep, kemudian melakukan observasi dan selanjutnya berkomunikasi dengan guru bidang studi setelah itu merancang instrumen penelitian yang akan digunakan dan dalam penelitian yaitu instrumen yang memuat indikator kemampuan komunikasi matematis dan melakukan validasi instrumen.

Setelah melakukan penelitian, kemudian peneliti menganalisis hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Selanjutnya dilakukan evaluasi untuk dilakukan perbaikan kedepannya guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Data Penelitian

Data diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan wawancara. Untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pangkep secara umum, data yang diperoleh akan diolah sesuai dengan pedoman penskoran komunikasi matematis.

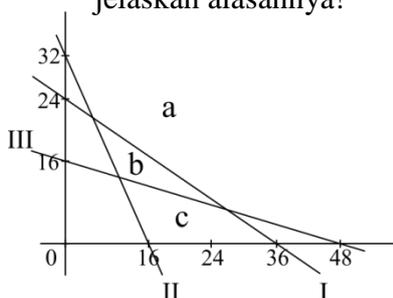
Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan berupa tes tertulis dan wawancara untuk mengetahui dan menelaah kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes

berbentuk uraian sebanyak 3 soal meliputi menentukan daerah penyelesaian, nilai optimum dan penyelesaian nilai optimum dengan menggunakan grafik. Tes dilakukan untuk memperoleh data kemampuan komunikasi siswa dalam menyelesaikan soal yang dilihat dari hasil jawaban yang dikerjakan. Untuk wawancara dalam penelitian ini dilakukan untuk mendalami jawaban siswa pada saat mengerjakan soal tes mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa. Bentuk wawancara yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tidak terstruktur.

Tabel 1. Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Soal
1	<ul style="list-style-type: none"> - Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi aljabar) - Membaca dengan pemahaman suatu prestasi tertulis - Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika 	Seorang anak diharuskan minum dua jenis tablet setiap hari. Tablet jenis I mengandung 5 unit vitamin A dan 3 unit vitamin B, tablet jenis II mengandung 10 unit vitamin A dan 1 unit vitamin B. Dalam 1 hari anak tersebut memerlukan 25 unit vitamin A dan 5 unit vitamin B. Jika harga tablet I Rp 4.000,00 per biji dan tablet II Rp 8.000,00 per biji, tentukan biaya pengeluaran minimum untuk pembelian tablet per hari dan gambarlah grafik daerah penyelesaiannya!
2	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan ide dan model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa sehari-hari - Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi 	Tentukan daerah himpunan penyelesaian dan nilai maksimum fungsi objektif $Z = 5x + 10y$ pada sistem pertidaksamaan dari gambar berikut, jelaskan alasannya!



- Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika

$$2x + 3y \geq 72$$

$$2x + y \geq 32$$

$$x + 3y \geq 48$$

- 3
- Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari.
 - Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika

Data Produksi Perusahaan Semen

No	Jenis Semen	Unsur A	Unsur B	Harga/unit
1	Jenis I	1	2	Rp 250.000,00
2	Jenis II	3	2	Rp 400.000,00
Jumlah		18	24	max?

Jelaskan menurut anda maksud dari tabel di atas dan buatlah pertanyaan menggunakan tabel tersebut terkait materi Program Linear!

Teknik Analisis Data

Tahapan dalam teknis analisis data yaitu mengoreksi dan mengidentifikasi tingkat kemampuan matematis siswa pada pengerjaan tes yang diberikan. Hasil jawaban selanjutnya dicatat dan dikualifikasi berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis, kemudian menyimpulkan dari keseluruhan indikator untuk mengetahui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa. Selanjutnya peneliti mensikronkan hasil wawancara dengan hasil tes yang telah ditemukan. Kesulitan ini akan menjadi bahan penelitian selanjutnya bagi peneliti untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan mengatasainya berdasarkan hasil jawaban tes siswa.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data skor kemampuan komunikasi matematis siswa bersumber dari tes uraian dan wawancara. Tes uraian terdiri dari 3 soal yang mengukur kemampuan komunikasi matematis.

Adapun indikator untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Soemarmo (Wijayanto, 2018), antara lain:

- Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika (gambar, tabel, grafik, ekspresi aljabar);
- Menjelaskan ide, dan model matematika (gambar, tabel, grafik, ekspresi aljabar) ke dalam bahasa biasa;
- Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari;

- d. Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika;
- e. Membaca dengan pemahaman suatu prestasi tertulis; dan
- f. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Pengelolaan data tes uraian yang mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan *Microsoft Excel 2017*. Berikut hasil pengolahan data skor kemampuan komunikasi matematis siswa.

Tabel 2. Data Hasil Penskoran Terhadap Subjek

Subjek	Skor		
	Soal 1	Soal 2	Soal 3
NNN	2	1	2
NHH	1	0	2
IPN	0	0	1
Total skor butir soal	3	1	5
Banyak siswa x skor maksimal	12	12	12
Persentase butir soal	23%	16%	42%

Pada soal nomor 1 sebesar 23% merupakan capaian kemampuan komunikasi matematis yang berada pada kategori rendah. Pada hasil tes nomor 1, menunjukkan capaian siswa umumnya mampu menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika yang berbentuk ekspresi aljabar, siswa yang memiliki nilai akademik memiliki pemahaman yang lebih baik di antara siswa yang memiliki nilai akademik sedang dan rendah. namun, secara umum siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pangkep kurang memiliki pemahaman dalam materi Program Linear.

Soal nomor 2 sebesar 16% merupakan capaian kemampuan komunikasi matematis yang berada pada kategori rendah. Pada hasil tes nomor 2, menunjukkan capaian siswa kurang memiliki kemampuan dalam menjelaskan model matematika khususnya model matematika berbentuk grafik, siswa kesulitan memahami grafik pertidaksamaan

yang disajikan dikarenakan kurangnya pemahaman tentang materi Program Linear yang menjadi acuan dalam penelitian ini. Kurangnya pemahaman dalam materi Program Linear ini membuat siswa kesulitan dalam membuat konjektur, menyusun argumen. Namun beberapa diantaranya mampu merumuskan definisi dan generalisasi.

Soal nomor 3 sebesar 42% merupakan capaian kemampuan komunikasi matematis yang berada pada kategori sedang. Pada hasil tes nomor , menunjukkan capaian siswa umumnya mampu mamahami maksud dari model matematika berbentuk tabel serta mampu menjelaskan dan membuat pertanyaan berdasarkan tabel tersebut. Namun untuk kasus tertentu pada siswa yang memiliki nilai akademik rendah walaupun memahami maksud dari tabel tetapi kurang mampu merangkai kalimat dalam membuat pertanyaan berdasarkan tabel tersebut.

Siswa kelas XI SMA N 1 Pangkep umumnya mampu mendengarkan dengan baik pada mata pelajaran matematika. Beberapa diantaranya mampu berdiskusi terlihat saat wawancara memberikan respon yang baik. Mampu menulis tentang matematika, siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pangkep mampu menyatakan jawaban dalam model matematika berbentuk ekspresi aljabar.

Pembahasan

Adapun hasil yang diperoleh berdasarkan tes dan wawancara sebagai berikut

a. Analisis kemampuan komunikasi matematis subjek yang memiliki nilai akademik tinggi (NNN)

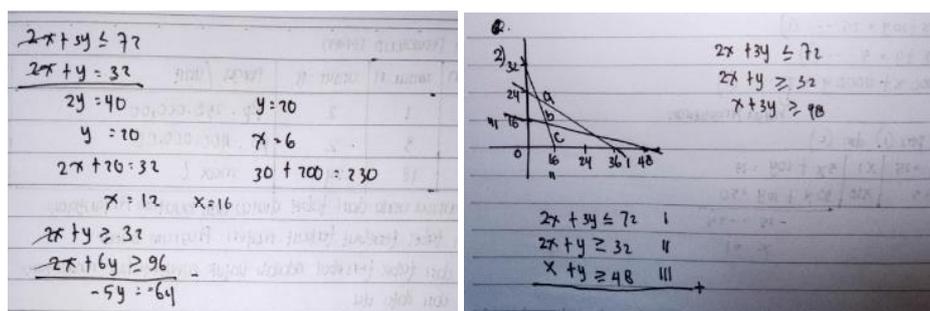
Hasil tes dan wawancara pada subjek NNN dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Capaian Subjek NNN

Indikator	Capaian subjek
Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika	Mampu menyatakan secara benar dan jelas tanpa ragu-ragu
Membaca dengan pemahaman suatu prestasi tertulis	Mendapat hasil benar namun kurang pemahaman dalam proses penyelesaian secara lengkap
Menjelaskan ide dan model matematika ke dalam bahasa sehari-hari	Kurang mampu karena ragu-ragu dengan pemahamannya tentang model matematika
Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi	tidak mampu membuat konjektur, argumen yang keliru, hasil kurang tepat
Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari	Mampu menjelaskan dan membuat pertanyaan. Namun penulisan kurang jelas

Dari tabel di atas subjek NNN menunjukkan bahwa masih kurang mampu menjelaskan ide dan model matematika ke dalam bahasa sehari-hari, kurang mampu menjelaskan dan membuat pernyataan yang telah

dipelajari secara rinci, dan kurang mampu membuat konjektur, menyusun argumen serta merumuskan definisi dan generalisasi. Berikut adalah jawaban subjek NNN pada nomor 2 disajikan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Jawaban Subjek NNN pada Soal Nomor 2

Pada soal nomor dua yang telah dikerjakan subjek, akan mewakili indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menjelaskan ide dan model matematika ke dalam bahasa sehari-hari, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi serta mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika dengan rincian analisis sebagai berikut.

1) Menjelaskan Ide dan Model Matematika ke dalam Bahasa Sehari-Hari

Soal nomor dua merupakan soal yang berbentuk grafik. Dalam pengerjaan soal ini subjek diharapkan dapat menjelaskan grafik tersebut ke dalam bahasa sehari-hari. Data hasil tes menunjukkan bahwa subjek NNN kurang mampu dalam menjelaskan sebuah grafik ke dalam bahasa sehari-hari. Terlihat dari hasil tes subjek NNN hanya langsung menentukan bentuk pertidaksamaan linear dua variabel dengan mengurutkan berdasarkan gambar. Adapun data hasil wawancara yang telah dilakukan dengan subjek NNN terhadap penjelasan ide dan model matematika ke dalam bahasa sehari-hari.

R2-T8 : Apa yang anda pahami pada soal?

NNN2-T8 : Menentukan nilai maksimum , saya lupa tentang apa yang dimaksud fungsi objektif.

R2-T9 : Berdasarkan jawaban anda, apabila pertidaksamaan

tidak tertera pada soal, apakah bisa anda membuat pertidaksamaan tersebut berdasarkan grafik?

NNN2-T9 : Saya tidak tahu,, kalau tidak salah titik potong digunakan pada pembuatannya. Saya kurang mampu mengingat cara tersebut.

R2-T10 : Apabila diperhatikan garis I, menurut anda manakah titik potong yang digunakan?

NNN2-T10 : Yang digunakan, $y = 24$, $x = 36$, dan dan kalau tidak salah x, y akan dipersamakan dengan nol jika dibuat sebuah pertidaksamaan.

R2-T11 : Menurut anda, adakah cara lain selain eliminasi substitusi?

NNN2-T11 : Saya hanya mengetahui metode tersebut

Berdasarkan data hasil wawancara terlihat bahwa subjek NNN mampu menjelaskan model matematika berbentuk grafik ke dalam bahasa sehari-hari namun memiliki beberapa keraguan dalam pemahaman yang dimilikinya sehingga dalam penyelesaiannya hanya menggunakan pemahaman umum yang dimilikinya

yaitu penyelesaian menggunakan metode eliminasi dan substitusi.

2) Membuat Konjektur, Menyusun Argumen, Merumuskan Definisi, dan Generalisasi

Hasil tes subjek NNN tidak mampu membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi. Jawaban yang telah dituliskan oleh subjek tidak terlesaikan. Subjek NNN hanya mampu menuliskan pertidaksamaan linear dua variabel dalam soal lalu mengoperasikannya dengan melakukan eliminasi dan substitusi. Adapun data hasil wawancara sebagai berikut.

R2- T13 : Apakah kegunaan pada metode eliminasi dan substitusi?

NNN2 -T13 : Untuk cari nilai x dan y

R2- T14 : Untuk apa kita perlu mencari nilai x dan y ?

NNN2 -T14 : Untuk mencari titik potong dari dua persamaan/pertidaksamaan.

R2- T15 : Menurut anda, apakah ada hubungannya antara titik potong dengan soal?

NNN2 -T15 : Tidak tahu, titik potong digunakan mencari nilai maksimum. sepertinya kalau saya tidak salah ingat apakah begitu?

Berdasarkan data hasil wawancara terlihat bahwa subjek NNN sebelumnya kurang mampu membuat suatu

konjektur setelah beberapa pertanyaan yang berkaitan diajukan, subjek NNN mampu membuat konjektur dengan ragu-ragu terlihat saat subjek NNN menanyakan kembali kebenaran pemahaman yang samar-samar teringat tentang mencari nilai maksimum bahwa titik potong memiliki peran dalam menentukan nilai maksimum.

3) Mendengarkan, Berdiskusi dan Menulis tentang Matematika

Berdasarkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis, NNN menunjukkan mampu menulis tentang matematika. Hal itu terlihat bagaimana NNN mampu mengerjakan soal cerita nomor 1 walaupun dalam proses penyelesaiannya subjek NNN keliru disebabkan kurang memiliki pengetahuan tentang mendeskripsikan model matematika berbentuk grafik. Subjek NNN hanya mampu mengoperasikan penyelesaian soal dengan eliminasi dan substitusi.

Berdasarkan hasil wawancara subjek NNN mampu mendengarkan maksud pertanyaan peneliti dengan baik dan mampu berdiskusi terkait soal beserta jawabannya.

b. Analisis kemampuan komunikasi matematis subjek yang memiliki nilai akademik sedang (NHH)

Hasil tes dan wawancara pada subjek NHH dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Capaian Subjek NHH

Indikator	Capaian subjek
Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika	Mampu menyatakan secara benar dan jelas tanpa ragu-ragu

Membaca dengan pemahaman suatu prestasi tertulis	Mendapat hasil benar namun kurang pemahaman dalam proses penyelesaian secara lengkap
Menjelaskan ide dan model matematika ke dalam bahasa sehari-hari	Kurang mampu karena ragu-ragu dengan pemahamannya tentang model matematika
Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi	tidak mampu membuat konjektur, argumen yang keliru, hasil kurang tepat
Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari	Mampu menjelaskan dan membuat pertanyaan. Namun penulisan kurang jelas

Berikut adalah jawaban subjek NHH pada nomor 1 disajikan dalam penelitian ini.

Handwritten solution showing the elimination method for solving a system of linear equations in two variables. The equations are:

$$\begin{aligned} \text{Tablet I} &: 5A + 3B = 4000 \\ \text{Tablet II} &: 10A + B = 8000 \end{aligned}$$

The student multiplies the second equation by 3 and subtracts it from the first equation:

$$\begin{aligned} 5A + 3B &= 4000 \\ - (30A + 3B) &= -24000 \\ \hline -25A &= -20000 \\ A &= 800 \end{aligned}$$

The final result is $A = 800$. There are also some additional notes and corrections in the original image.

Gambar 2. Jawaban Subjek NHH pada Soal Nomor 1

Pada soal nomor satu yang telah dikerjakan subjek, akan mewakili tiga indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika, membaca dengan pemahaman suatu prestasi tertulis serta mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika dengan rincian analisis sebagai berikut.

- 1) Menyatakan Benda-Benda Nyata, Situasi dan Peristiwa Sehari-Hari ke dalam Bentuk Model Matematika (Gambar, Tabel, Diagram, Grafik, Ekspresi Aljabar)

Dari hasil tes yang diberikan oleh peneliti NHH hanya mampu mengkomunikasikan pemahamannya terkait soal dalam bentuk persamaan linear dua variabel, namun pemahaman yang dimiliki dalam mendeskripsikannya dalam bentuk ekspresi aljabar kurang dimana yang subjek NHH tuliskan yaitu $Vit A = A$ dan $Vit B = B$, $Tablet I = 4000 = 5A + 3B$, $Tablet II = 8000 = 10A + B$. Berikut hasil wawancara dengan subjek NHH.

R1-S1 : Apa yang ditanyakan dalam soal?

NHH1-S1 : Biaya pengeluaran perhari.

R1-S2 : Mengapa anda tidak menuliskan perihal yang ditanyakan, apakah tidak penting?

NHH1-S2 : Saya tidak terlalu memerhatikan pada bagian tersebut, saya hanya langsung mengerjakannya.

R1-S3 : Berarti menurut anda tidak penting untuk ditulis?

NHH1-S3 : Menurut saya tidak terlalu penting, karena hanya perlu mengingat keterangan-keterangan yang tertera pada soal.

Berdasarkan data hasil wawancara terlihat bahwa subjek NHH kurang memiliki pemahaman dalam menjabarkan soal cerita ke dalam model matematika. Subjek NHH tidak menjabarkan pertanyaan ke dalam bentuk ekspresi aljabar disebabkan pendeskripsian bentuk ekspresi aljabar yang keliru. Bentuk ekspresi aljabar , **Tablet I = 4000 = 5A + 3B**, **Tablet II = 8000 = 10A + B**, penulisan harga tablet yang merupakan fungsi objektif tidak dituliskan pada tempat yang seharusnya menjadi tujuan yang perlu dicapai dalam soal.

2) Membaca dengan Pemahaman Suatu Prestasi Tertulis

Data hasil tes kemampuan komunikasi matematis NHH kurang mampu memahami isi soal dan memiliki pemahaman yang keliru untuk menyelesaikannya. meskipun NHH berhasil mendapatkan hasil akhir dengan benar yaitu biaya pengeluaran minimum perhari Rp 20.000,- namun subjek NHH memiliki pemahaman yang keliru yaitu

subjek NHH tidak memahami soal terkait materi Program Linear melainkan subjek NHH memahaminya dengan materi persamaan linear dua variabel. Adapun wawancara dengan subjek NHH sebagai berikut.

R1-S6 : Cara apa yang anda gunakan sehingga mendapat hasil Rp 20.000,00?

NHH1-S6 : Eliminasi untuk mendapat nilai A dan B lalu melakukan substitusi.

*R1-S7 : Bagaimana anda mendapat model matematika **25A + 3B**?*

*NHH1-S7 : Penulisan yang benar seharusnya **5B**, dalam sehari diperlukan 25 vitamin A dan 5 vitamin B, maka saya lalu melakukan substitusi **25A dan 5B**, maaf kesalahan penulisan subsidi.*

Berdasarkan data hasil wawancara terlihat bahwa subjek NHH kurang mampu memahami soal sehingga keliru dalam penyelesaiannya. Subjek NHH kurang pemahaman dalam menyelesaikan masalah tentang mencari nilai maksimum dan minimum dalam materi Program Linear.

3) Mendengarkan, Berdiskusi dan Menulis tentang Matematika

Berdasarkan hasil tes kemampuan komunikasi matematis, subjek NHH menunjukkan mampu menulis tentang matematika. Hal itu terlihat bagaimana subjek NHH mampu mengerjakan soal cerita nomor 1 walaupun memiliki kekeliruan dalam penyelesaiannya. Berdasarkan data hasil wawancara

walaupun subjek NHH mampu mendengarkan setiap pertanyaan dengan baik, namun kurang mampu berdiskusi dengan baik karena kurangnya pemahaman terkait materi-materi matematika khususnya materi Program Linear.

c. Analisis kemampuan komunikasi matematis subjek yang memiliki nilai akademik tinggi (IPN)

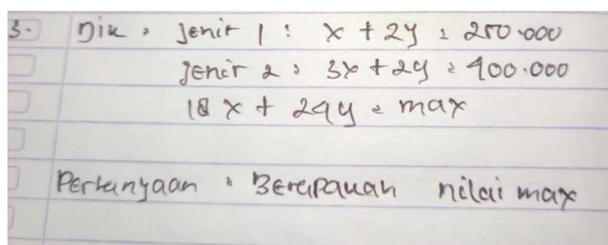
Hasil dan tes wawancara pada subjek IPN dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Capaian Subjek IPN

Indikator	Capaian subjek
Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika	Mampu menyatakan secara benar dan jelas tanpa ragu-ragu
Membaca dengan pemahaman suatu prestasi tertulis	Mendapat hasil benar namun kurang pemahaman dalam proses penyelesaian secara lengkap
Menjelaskan ide dan model matematika ke dalam bahasa sehari-hari	Kurang mampu karena ragu-ragu dengan pemahamannya tentang model matematika
Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi	tidak mampu membuat konjektur, argumen yang keliru, hasil kurang tepat
Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari	Mampu menjelaskan dan membuat pertanyaan. Namun penulisan kurang jelas

Hasil tes bahwa IPN mampu menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika, tidak mampu menjelaskan ide dan model matematika ke dalam bahasa biasa, mampu menjelaskan dan membuat pertanyaan yang telah dipelajari secara rinci. Kurang mampu

mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika. Tidak mampu membaca dengan suatu pemahaman suatu prestasi tertulis. Serta tidak mampu membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi. Berikut adalah jawaban subjek IPN pada nomor 3 disajikan dalam penelitian ini.



Gambar 3. Jawaban Subjek IPN pada Soal Nomor 3

Pada soal nomor tiga yang telah dikerjakan subjek, akan mewakili indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu

menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang dipelajari serta mendengarkan, berdiskusi dan menulis

tentang matematika dengan rincian analisis sebagai berikut.

1) Menjelaskan dan Membuat Pertanyaan Matematika yang Dipelajari

Berdasarkan data hasil tes kemampuan komunikasi subjek IPN hanya menuliskan rincian isi tabel disertai pertanyaan dalam bentuk ekspresi aljabar. Adapun beberapa petikan data hasil wawancara dengan subjek IPN sebagai berikut.

R3-R7 : *Apa yang anda pahami dari soal?*

IPN3-R7 : *Membuat sebuah pertanyaan.*

R3-R8 : *Mengapa bentuknya memiliki model penyelesaian berupa ekspresi aljabar seperti yang anda tulis?*

IPN3-R8 : *Saya tidak tahu apa yang mesti saya lakukan.*

R3-R9 : *Coba buatlah sebuah pertanyaan, jelaskan apa yang anda tulis.*

IPN3-R9 : *Diketahui vit A = x, vit B = y, $5x + 3y = 4000$, $10x + 8000$ dilakukan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif (Shofiyatin, et. al., 2019 & Sumarni, et. al., 2019).*

R3-R10 : *Apakah materi Program Linear memiliki pertanyaan seperti itu?*

IPN3-R10 : *Saya tidak tahu*

Berdasarkan data hasil wawancara terlihat bahwa subjek IPN kurang mampu merangkai kalimat dalam membuat soal. Subjek IPN hanya menjelaskan komponen-komponen isi tabel secara singkat dan membuat pertanyaan yaitu mencari nilai $25x+5y$ dalam bentuk persamaan. Subjek IPN tidak memiliki pemahaman tentang materi Program Linear sehingga fokus pertanyaan keliru sehingga merujuk pada pertanyaan terkait persamaan linear dua variabel.

2) Mendengarkan, Berdiskusi dan Menulis tentang Matematika

Berdasarkan hasil tes wawancara terlihat bahwa subjek IPN mampu menulis tentang matematika, subjek mampu menuliskan rincian tabel ke dalam model matematika bentuk ekspresi aljabar. Namun subjek IPN kurang memiliki pemahaman tentang materi matematika khususnya pada materi Program Linear sehingga tidak mampu berdiskusi tentang matematika.

Berdasarkan capaian masing masing indikator kemampuan komunikasi matematis, kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini harus menjadi perhatian bagi pendidik maupun peneliti pendidikan matematika, karena rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa yang berdampak pada rendahnya kemampuan memecahkan masalah matematika yang menuntut kemampuan komunikasi matematis siswa (Agustianingsih, et. al., 2019). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif (Shofiyatin, et. al., 2019 & Sumarni, et. al., 2019).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis masih tergolong rendah. Terlihat pada masing-masing capaian indikator kemampuan komunikasi matematis. Namun dibebberapa indikator memberikan respon yang baik diantaranya mampu mendengarkan dengan baik pada saat pembelajaran, mampu berdiskusi, mampu menulis tentang matematika dan mampu menyatakan

jawaban dalam model matematika berbentuk ekspresi aljabar.

Saran

Berdasarkan simpulan dalam rangka memperhatikan dan mengembangkan kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan pengetahuan dan pemahaman siswa terkait mata pelajaran matematika, memberikan soal model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik dan ekspresi aljabar) khususnya model matematika berbentuk grafik, agar siswa mampu memahami dan terbiasa dalam membedakan perbedaan dalam suatu grafik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustianingsih, G., Sumarni, Adiasuty, N. (2019). *Comparison of improved mathematical communication skills of students gaining problem based learning model (PBL) and Project based learning model (PJBL)*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika.
- Aminah, S. Tommy, T.W. Devi, Y. 2018. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Himpunan. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 1 (1). (Diakses 21 September 2020).
- Astuti, A. Leonard. (2015). Peran Kemampuan Komunikasi Matematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Formatif* 2 (2). (Diakses 21 September 2020)
- Azizah, S. N. Maulana, D. F. (2016). *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Siswa SMA*. Makalah disajikan dalam Prosiding SNMPM II, Prodi Pendidikan Matematika Unswagati, Cirebon, 10 Maret. (Diakses 16 September 2020).
- Djadir. Minggu, I. Ja'faruddin. Zaki, A. Sidjara, S. (2017). *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran/Paket Keahlian Matematika* (Online), (<https://www.usd.ac.id/fakultas/pendidikan/f113/PLPG2017/>), diakses 27 Setember 2020).
- Fitrianto, E. Subekti. Reni, U. Gunawan. (2016). Identifikasi Kesalahan Jawaban Mahasiswa Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)* 2 (2). (Diakses 21 Agustus 2021).
- Juhrani. Suyitno, H. Khumaedi. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Berdasarkan *Self – Efficacy* Siswa Pada Model Pembelajaran Mea. *Unnes Journal of Mathematics Education Research* 6 (2). (Diakses 21 September 2020).
- Monariska, E. Komala, E. (2021) Analisis kemampuan Representasi Matematis pada Mata Kuliah Program Linear. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)* 7 (1). (Diakses 25 Agustus 2021).
- Novianti, D. E. Khoirotunnisa, A. U. 2017. Profil Pemecahan Masalah Matematika dalam menyelesaikan Permasalahan Pemrograman Linear Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 6 (1). (Diakses 27 September 2020)
- Nugraha, T.H. Heni, P. 2019. Analisis Kemampuan Komupertinikasi Matematis Siswa Berdasarkan Perbedaan Gender. *Edumatica: jurnal Pendidikan Matematika* 9 (1). (Diakses 9 September 2020).
- Rahmawati, N. Bernard, M. Akbar, P. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMK pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Journal On Education* 1 (2). (Diakses 16 September 2020).

- Rustandi, A. Firmansyah, R. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK di Kota Cimahi pada Materi Program Linear. *Journal On EducationI* 2 (1). (Diakses 27 September 2020).
- Shofiyatin, E., Sumarni, Nurhayati, N. (2019). *Perbandingan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran kooperatif teams games tournament dan student teams achievement division*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika
- Sumarni, Prayitno, A, T., Nurpalah, M. (2019). Meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa melalui pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dalam mata kuliah geometri ruang. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1).63-74
- Syarifah, T. J. Sujatmiko, P. Setiawan R. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis ditinjau Dari Gaya Belajar pada Siswa Kelas XI MIPA 1 SMA Batik 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM) Solusi* 1 (2). (Diakses 16 September 2020).
- Usman, R. Satriani, S. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Highet Order Thinking Skill (HOTS). *Jurnal MathEdu (mathematic Education Journal)* 4 (2). (Diakses 20 Agustus 2021).
- Wijayanto, A. D. Siti, N.F. Ika,W.A. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 2 (1). (Diakses 21 September 2020).
- Yuliani, D. Nurhasanah. Rohaeti, E. E. (2018). Kajian Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMK di Kabupaten Bandung Barat pada Materi Program Linear. *Al-Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika* 2 (1). (diakses 28 September 2020).

