

ANALISIS KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA MELALUI PEMECAHAN MASALAH KOLABORATIF**Nabilah Kartika Sukmawati**

Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: nabilah.17030174093@mhs.unesa.ac.id**Tatag Yuli Eko Siswono**

Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

e-mail tatagsiswono@unesa.ac.id**Abstrak**

Kemampuan komunikasi matematis merupakan sarana untuk menyampaikan ide, strategi dan solusi matematika untuk memecahkan masalah matematika baik tertulis maupun lisan. Pemecahan masalah kolaboratif (*Collaborative Problem Solving*) adalah kerja sama antara dua individu atau lebih dengan kemampuan dan keterampilan setiap individu untuk menyelesaikan suatu masalah. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pemecahan masalah kolaboratif. Subjek penelitian ini yaitu 6 siswa kelas XI SMK yang dibagi menjadi 3 kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 2 siswa. Instrumen yang digunakan yaitu tes kemampuan komunikasi matematis dan wawancara. Peneliti akan menyeleksi data awal terkait kemampuan subjek berdasarkan nilai rapor matematika sehingga terpilih 6 siswa. Peneliti menggunakan nilai rata-rata rapor matematika karena melalui nilai rata-rata rapor matematika dapat dilihat prestasi belajar atau kemampuan siswa. Kemudian subjek yang terpilih akan melakukan tes komunikasi matematis tulis dan wawancara. Teknik analisis pada penelitian ini dibedakan atas tiga tahap, yaitu: reduksi data, penyajian data serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Skala tingkat kemampuan *collaborative problem solving* (CPS) dikelompokkan 4 tingkat yaitu tingkat 1 hingga 4 dimana setiap tingkat memiliki kriteria masing-masing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek kelompok 1 dengan tingkat *collaborative problem solving* berada pada tingkat 2 memiliki kemampuan komunikasi matematis yang tinggi, subjek kelompok 2 dengan tingkat *collaborative problem solving* berada pada tingkat 1 memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sangat rendah, dan kelompok subjek 3 dengan tingkat *collaborative problem solving* berada pada tingkat 1 memiliki kemampuan komunikasi matematis yang rendah. Dalam pembelajaran matematika dapat menggunakan metode pembelajaran yang tepat seperti pembelajaran kooperatif (*group investigation*, TPS dan lain-lain) agar dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa baik secara lisan maupun tulisan serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah terutama pada saat berkolaborasi atau berkelompok.

Kata Kunci: kemampuan komunikasi matematis, pemecahan masalah kolaboratif (*collaborative problem solving*).

Abstract

Mathematical communication skills are a means to convey mathematical ideas, strategies and solutions to solve mathematical problems both written and oral. Collaborative problem solving is cooperation between two or more individuals with the abilities and skills of each individual to solve a problem. This research is a qualitative descriptive study that aims to describe students' mathematical communication skills through collaborative problem solving. The subjects of this study were 6 students of class XI SMK which were divided into 3 groups where each group consisted of 2 students. The instrument used is a test of mathematical communication skills and interviews. The researcher will select the initial data related to the subject's ability based on the score of the math report card so that 6 students are selected. The researcher uses the average score of the math report card because through the average score of the math report card, students' achievement or ability can be seen. Then the selected subject will do a written mathematical communication test and interview. The analysis technique in this study is divided into three stages, namely: data reduction, data presentation and conclusion drawing and verification. The collaborative problem solving (CPS) ability level scale is grouped into 4 levels, namely levels 1 to 4 where each level has its own criteria. The results showed that the subject of group 1 with the level of collaborative problem solving at level 2 had high mathematical communication skills, the subject of group 2 with the level of collaborative problem solving at level 1 had very low mathematical communication skills, and subject group 3 with the level of collaborative problem solving at level 1 has low mathematical communication

skills. In learning mathematics, you can use appropriate learning methods such as cooperative learning (group investigation, TPS and others) in order to improve students' mathematical communication skills both orally and in writing and improve problem solving skills, especially when collaborating or in groups.

Keywords: mathematical communication skills, collaborative problem solving.

PENDAHULUAN

Suatu negara dapat berkembang dengan baik salah satunya karena peran penting pendidikan. Di dalam Undang-Undang Sisdiknas tahun 2010 juga dijelaskan bahwa setiap penduduk berhak mendapatkan pendidikan yang bermutu. Kemajuan negara didukung oleh pendidikan yang berkualitas sehingga menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas juga. Tercapainya pendidikan yang berkualitas berkaitan dengan proses kegiatan belajar mengajar yang terjadi di sekolah. Menurut Pugale (2001), agar pembelajaran matematika lebih bermakna, hendaknya siswa dilatih untuk memberikan alasan dari jawabannya dan menanggapi jawaban orang lain. Berdasarkan penjelasan tersebut, pembelajaran matematika tidak hanya berfokus pada kegiatan komputasi/menghitung saja, tetapi juga kegiatan komunikasi agar siswa dapat mengkomunikasikan pemikirannya atau pemahamannya baik secara lisan maupun tertulis mengenai suatu permasalahan.

Komunikasi dapat dipahami sebagai proses penyampaian suatu makna/ Pernyataan dari satu orang ke orang lain sebagai hasil dari hubungan sosial (Effendy, 2012). Pengertian lain tentang komunikasi matematik dikemukakan oleh Romberg dan Chair (dalam Sumarmo, 2005) yaitu: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam gagasan matematika; menjelaskan gagasan, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; mendeskripsikan kejadian sehari-hari dalam notasi atau bahasa matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan mengajukan pertanyaan tentang matematika yang dipelajari. Berdasarkan pengertian tersebut, peneliti dapat menyimpulkan bahwa komunikasi adalah penyampaian suatu makna pernyataan yang dapat dilakukan paling sedikit oleh dua orang. Dalam pembelajaran ada siswa dan guru di dalamnya, sehingga kegiatan pembelajaran memerlukan komunikasi, baik antara siswa dengan guru maupun siswa dengan siswa yang lain. Menurut Wahyudin (2012:529) proses belajar para siswa dapat didukung dengan komunikasi atas gagasan-gagasan matematis yang baru ketika mereka bermain peran dalam situasi, mengambil, menggunakan objek-objek, memberikan laporan dan penjelasan lisan, menggunakan

diagram, menulis, dan menggunakan simbol matematis. Oleh karena itu, komunikasi sangat penting dalam proses pembelajaran.

Tetapi kenyataannya kesulitan dalam mengkomunikasikan pemahaman matematika masih dialami oleh banyak siswa. Merepresentasikan suatu masalah dan pemecahannya, serta mengemukakan pendapat merupakan kegiatan yang dapat dilakukan untuk melatih kemampuan komunikasi siswa. Begitu juga menurut hasil penelitian Osterholm (2006:292-294) bahwa siswa tampaknya kesulitan menjelaskan alasan dalam memahami suatu bacaan. Oleh karena itu, siswa membutuhkan kemampuan komunikasi matematis. Secara garis besar Nurahman (2011: 107) menyimpulkan bahwa komunikasi matematis itu terdiri dari komunikasi lisan dan tulisan. Kemampuan komunikasi matematis merupakan sarana untuk menyampaikan ide, strategi dan solusi matematika untuk memecahkan masalah matematika baik tertulis maupun lisan. Sedangkan menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (2000:348) kemampuan komunikasi matematis dalam pemecahan masalah dapat dilihat ketika siswa menelaah dan menilai pemikiran dan rencana orang lain dan menggunakan bahasa matematika untuk menjelaskan ide matematika dengan tepat.

Pemecahan masalah adalah salah satu kegiatan yang penting dalam pembelajaran. Pentingnya kemampuan pemecahan masalah matematika dimiliki oleh siswa dikemukakan oleh Branca (dalam Yanti, 2017: 1) sebagai berikut: (1) tujuan dari pengajaran matematika adalah mampu menyelesaikan masalah; (2) penyelesaian masalah mencakup teknik, tahapan dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika; dan (3) dasar dari belajar matematika adalah kemampuan menyelesaikan masalah. Adanya masalah dapat memunculkan suatu konsep matematika, sehingga matematika erat kaitannya dengan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah yang baik disebabkan oleh pemahaman dalam memecahkan masalah.

Siswa sangat perlu dibekali kemampuan pemecahan masalah, bukan hanya digunakan dalam menyelesaikan konsep matematis, melainkan sebagai bekal menyelesaikan segala permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga hal tersebut merupakan keterampilan wajib yang harus siswa miliki dalam pembelajaran matematika (*National Council of Teachers of Mathematics*, 2000). Effendi (2012: 3) mengatakan bahwa, "Kemampuan pemecahan masalah harus dimiliki

oleh siswa untuk melatih agar terbiasa untuk menghadapi berbagai permasalahan, baik masalah dalam matematika, ataupun masalah dalam bidang studi lain dan masalah dalam kehidupan sehari-hari.” Oleh karena itu, pentingnya siswa diharuskan dapat memiliki kemampuan pemecahan masalah untuk mendukung pembelajaran matematika, karena pemecahan masalah merupakan sarana siswa untuk dapat mengembangkan ide-ide matematika, melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan.

Pemecahan masalah tidak hanya bisa dikerjakan secara individu melainkan bisa juga dengan berkelompok (kolaborasi) atau pemecahan masalah secara kolaboratif (*Collaborative Problem Solving*). *Collaborative problem solving* (CPS) dipilih oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) sebagai pengembangan baru untuk *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada survey internasional keterampilan dan pengetahuan (OECD, 2017). PISA (OECD, 2017) mendefinisikan *Collaborative Problem Solving* (CPS) sebagai kemampuan individu dalam memecahkan permasalahan secara bersama dengan kemampuan, keterampilan, dan usaha dari setiap individu yang terlibat untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut. Sedangkan menurut Dillenbourg (dalam Nahdi, 2017) *Collaborative Problem Solving* adalah suatu kerja sama yang dilakukan oleh dua orang atau lebih untuk menyelesaikan suatu permasalahan tertentu. Adapun *Collaborative Problem Solving* menurut Nelson (dalam Nahdi, 2017) adalah gabungan antara dua pendekatan pembelajaran, yaitu pembelajaran kerja sama dan pembelajaran berbasis masalah. Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa *Collaborative Problem Solving* adalah kerja sama antara dua individu atau lebih dengan kemampuan dan keterampilan setiap individu untuk menyelesaikan suatu masalah. Pemecahan masalah kolaboratif sangat penting, karena di dunia kerja maupun masyarakat tidak jarang membutuhkan kerja tim untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Ada beberapa kelebihan dari pemecahan masalah kolaboratif, di antaranya: (1) pembagian tugas yang dapat meningkatkan kualitas hasil kerja; (2) Ada lebih banyak sumber pengetahuan dan perspektif dari masing-masing anggota tim; (3) Adanya interaksi dari setiap anggota sehingga memunculkan ide-ide yang lebih beragam (Arthur et al., 2018). Faktor utama yang menyebabkan keberhasilan CPS dan membedakannya dengan pemecahan masalah secara individu adalah adanya komunikasi antar anggota kelompok atau tim. Jadi, siswa akan menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pemecahan masalah secara berkelompok. Dari pemecahan masalah secara kolaboratif akan terlihat bagaimana siswa berkomunikasi dengan siswa yang lain

dalam kelompoknya untuk menyelesaikan sebuah masalah. PISA 2015 (dalam OECD, 2017) mengelompokkan skala tingkat kemampuan *collaborative problem solving* (CPS) menjadi 4 tingkat yaitu tingkat 1 hingga 4 dimana setiap tingkat memiliki kriteria masing-masing.

Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dibutuhkan indikator. Menurut NCTM (dalam Nurazizah, 2009) indikator kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat dari: (1) Kemampuan menyatakan gagasan-gagasan matematis baik secara lisan, tulisan, dan mempresentasikannya serta meng gambarkannya secara visual (K1), (2) Kemampuan memahami, mengartikan, dan memeriksa gagasan-gagasan matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya (K2), (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah atau notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi (K3).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pemecahan masalah kolaboratif. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisis kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pemecahan masalah kolaboratif.

METODE

Berdasarkan tujuan, penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini sebanyak 6 siswa SMK kelas XI yang dibagi menjadi 3 kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 2 siswa. Subjek dalam kelompok 1 adalah 2 siswa berjenis kelamin perempuan dan diberi kode S01A dan S01B, subjek dalam kelompok 2 adalah 2 siswa berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dan diberi kode S02A dan S02B, dan subjek dalam kelompok 3 adalah 2 siswa berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dan diberi kode S03A dan S03B. Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2016) *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Dalam penelitian ini subjek dipilih dengan syarat sudah mendapat materi program linear dan nilai rata-rata rapor matematikanya lebih tinggi dari yang lain. Peneliti menggunakan nilai rata-rata rapor matematika karena melalui nilai rata-rata rapor matematika dapat dilihat prestasi belajar atau kemampuan siswa. Subjek yang terpilih bebas memilih pasangannya dalam berkelompok. Tidak ada karakteristik khusus untuk menentukan anggota dalam setiap kelompok.

Instrumen dalam penelitian ini yaitu tes komunikasi matematis tulis dan pedoman wawancara.

Tes komunikasi matematis tulis terdiri dari satu soal berkategori masalah tentang materi program linear. Tes ini kemudian divalidasi oleh ahli berdasarkan konteks dan bahasanya. Validator dalam penelitian ini yaitu dosen matematika dengan kriteria seorang dosen jurusan matematika dan menguasai materi program linear. Pedoman wawancara yang berbasis pada tes komunikasi matematis tulis digunakan untuk memandu peneliti dalam memperoleh data deskriptif tentang kemampuan komunikasi matematis siswa.

Menurut Sugiyono (2016) teknik analisis pada penelitian ini dibedakan atas tiga tahap, yaitu: reduksi data, penyajian data serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Pada tahap reduksi data, peneliti akan menyeleksi data awal terkait kemampuan subjek berdasarkan nilai rapor matematika sehingga terpilih 6 siswa. Kemudian subjek yang terpilih akan berpartisipasi dalam tes komunikasi matematis tulis dan wawancara. Semua data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan wawancara akan disajikan secara sistematis dengan bahasa yang logis. Selanjutnya akan dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan data yang telah diperoleh dan teori yang ada.

Berikut adalah skala tingkat kemampuan *Collaboratif Problem Solving* (CPS) PISA 2015 (dalam OECD, 2017):

Tabel 1. Skala Tingkat Kemampuan *Collaboratif Problem Solving* (CPS)

Tingkat	Kriteria
4	Pada tingkat ini, siswa dapat menyelesaikan masalah yang sulit dengan cara penyelesaian yang kompleks. Selain itu, mereka juga mampu mengajak anggota kelompok mereka untuk menyelesaikan tugas, saling memantau hasil kerja masing-masing individu saat menyelesaikan tugas, berusaha dengan maksimal untuk mencapai tujuan kelompok, mempunyai cara untuk menangani kendala dan masalah yang ada, mampu mengatur tugas dari setiap anggota kelompok serta mampu mengimbangkan antara aspek kolaborasi dan pemecahan masalah dalam kelompok.
3	Pada tingkat ini, siswa dapat memecahkan masalah yang diberikan dengan berkolaborasi. Selain itu, mereka juga mampu mengidentifikasi informasi yang ada dan menyelesaikannya sendiri atau meminta teman kelompoknya untuk menyelesaikan. Mereka juga mampu mengetahui kesalahan yang ada saat proses menyelesaikan masalah dan mampu berdiskusi untuk mengatasi masalah yang muncul saat berkolaborasi.

2	Pada tingkat ini, siswa dapat berpartisipasi dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Saling berkomunikasi sesama anggota untuk membahas langkah penyelesaian. Selain itu, individu mampu menyarankan langkah selanjutnya dan memberikan informasi tambahan untuk menyelesaikan permasalahan.
1	Pada tingkat ini, siswa dapat menyelesaikan masalah yang tidak terlalu rumit dengan sedikit diskusi. Langkah penyelesaian dan solusi yang diberikan juga sederhana. Pada tingkat ini, siswa dapat memberikan informasi dan mengambil tindakan terkait proses pemecahan masalah jika diminta. Setiap anggota cenderung fokus dengan tugas mereka masing-masing dan tidak memantau hasil kerja satu sama lain.

Berikut disajikan pedoman penskoran dan kategori kemampuan komunikasi matematis subjek.

Tabel 2. Pedoman Penskoran

No	Indikator	Rubrik Penilaian	Skor
1.	Kemampuan menyatakan gagasan-gagasan matematis baik secara lisan, tulisan, dan mempresentasikannya serta menggambarannya secara visual.	Menuliskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan.	0-2
2.	Kemampuan memahami, mengartikan, dan memeriksa gagasan-gagasan matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya	Menuliskan persamaan dan mengubahnya dalam bentuk grafik.	0-4
3.	Kemampuan dalam menggunakan istilah atau notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi	Menuliskan permisalan dan kesimpulan jawaban.	0-4

Tabel 3. Kategori Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Nilai Kemampuan Komunikasi	Kategori
----	----------------------------	----------

	Matematis	
1.	$0 \leq x \leq 25$	Sangat Rendah
2.	$25 < x \leq 50$	Rendah
3.	$50 < x \leq 75$	Tinggi
4.	$75 < x \leq 100$	Sangat Tinggi

Untuk menghitung nilai kemampuan komunikasi matematis menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor subjek semua indikator}}{\text{skor maksimal semua indikator}} \times 100$$

Berikut ini adalah soal yang digunakan dalam tes kemampuan komunikasi matematis berbasis pemecahan masalah

Soal:

Suatu pabrik farmasi menghasilkan 2 jenis kapsul vitamin untuk covid-19 yang diberi nama Multivitamin A dan Multivitamin B. Tiap kapsul mengandung tiga unsur (ingredient) utama dengan kadar kandungannya tertera dalam tabel di bawah ini. Menurut dokter, seseorang yang menderita covid-19 dengan gejala ringan akan optimal penyembuhannya jika ia menjaga imun tubuh, menjaga asupan gizi, dan mengkonsumsi minimal 500 mg vitamin C, 30 mg vitamin D, dan 200 mg vitamin E. Jika harga Multivitamin A Rp1.500,00 dan harga Multivitamin B Rp1.000,00 per kapsul, bagaimana rencana (program) pembelian kapsul seorang pasien covid-19 supaya cukup untuk mengoptimalkan penyembuhannya dan meminimumkan ongkos pembelian total?

Unsur	Banyak mg per kapsul	
	Multivitamin A	Multivitamin B
Vitamin C	75	50
Vitamin D	2	2
Vitamin E	10	15

HASIL DAN PEMBAHASAN

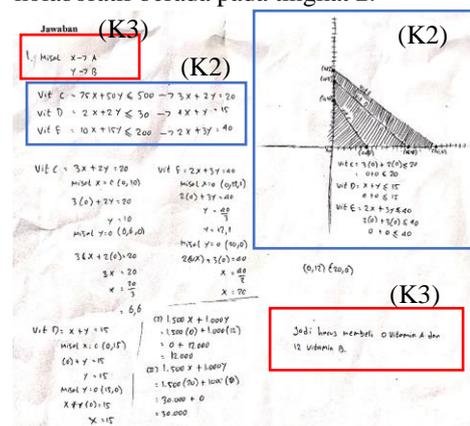
Tes kemampuan komunikasi matematis diberikan kepada 3 kelompok siswa kelas XI SMK mengenai materi program linear. Setiap kelompok beranggotakan 2 orang. Data dari hasil penelitian ini yaitu berupa hasil belajar siswa yang pengumpulan datanya menggunakan instrumen berupa tes uraian sebanyak 1 butir soal berkategori masalah dan hasil wawancara. Peneliti juga mengamati subjek saat berdiskusi dan melakukan wawancara untuk mengetahui tingkat pemecahan masalah kolaboratif subjek.

Sebelum menganalisis kemampuan komunikasi matematis subjek, peneliti mengelompokkan kelompok subjek menurut tingkat kemampuan Collaboratif Problem Solving. Berdasarkan penelitian yang dilakukan,

didapatkan tingkat kemampuan pemecahan masalah kolaboratif subjek S01A-S01B yang beranggota perempuan semua berada pada tingkat 2. Hal tersebut berdasarkan pada aktivitas yang dilakukan subjek saat mengerjakan soal. Subjek S01A-S01B dapat menyelesaikan masalah pada soal namun jawaban akhir tidak tepat. Setiap anggota kelompok saling memberikan kontribusi saat diskusi dalam memecahkan masalah. Tingkat kemampuan pemecahan masalah kolaboratif subjek S02A-S02B dan S03A-S03B yang beranggotakan laki-laki dan perempuan berada pada tingkat 1. Hal tersebut berdasarkan pada aktivitas yang dilakukan subjek saat mengerjakan soal. Subjek cenderung fokus dengan peran mereka sendiri dan tidak ada proses diskusi sehingga aktivitas kolaborasi terbatas dan subjek tidak dapat mengidentifikasi kesalahan saat poses memecahkan masalah.

Berdasarkan uraian di atas, didapatkan hasil kemampuan komunikasi matematis subjek sebagai berikut:

1. Kemampuan komunikasi matematis S01A-S01B berkategori tinggi. Berikut hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan hasil wawancara S01A-S01B dengan tingkat pemecahan masalah kolaboratif berada pada tingkat 2.



(multivitamin A dan B)" (K1)

P : "Ada lagi?"

S01A: "Tiap multivitamin ada 3 unsur utama, vitamin C, D, E. Multivitamin A mengandung 75 mg vitamin C, 2 mg vitamin D, 10 mg vitamin E. Multivitamin B mengandung 50 mg vitamin C, 2 mg vitamin D, 15 mg vitamin E. Harga multivitamin A rp1.000 per kapsul dan harga multivitamin B rp1.500 per kapsul." (K1)

P : "Lalu apa yang ditanyakan?"

S01A: "Jumlah multivitamin yang harus dibeli dengan harga yang paling murah." (K1)

- b. Kemampuan memahami, mengartikan, dan memeriksa gagasan-gagasan matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

Berdasarkan Gambar 1, subjek S01A-S01B mampu mengubah pernyataan dalam soal menjadi sebuah persamaan dan menggambarannya dalam bentuk grafik. Namun subjek tidak dapat mengevaluasi hasil pekerjaan mereka. Hal tersebut terlihat dari hasil pekerjaan subjek terdapat kesalahan dalam membuat grafik persamaan. Kemudian saat wawancara subjek merasa benar dengan apa yang sudah dikerjakan. Berikut potongan wawancara peneliti dengan subjek.

P : "Apakah kalian sudah meneliti lagi pekerjaan kalian?"

S01B : "Sudah." (K2)

P : "Apakah kalian sudah merasa pekerjaan kalian sudah benar?"

S01B : "Sudah" (K2)

- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah atau notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Berdasarkan Gambar 1, S01A-S01B dapat menggunakan istilah-istilah atau symbol matematis dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. Subjek juga dapat menuliskan kesimpulan jawaban yang diperoleh berdasarkan penyelesaian yang dilakukan, tetapi tidak tepat. Berikut potongan wawancara peneliti dengan subjek.

P : "Jadi berapa multivitamin A dan B yang harus dibeli?"

S01A: "0 multivitamin A dan 12 multivitamin B." (K3)

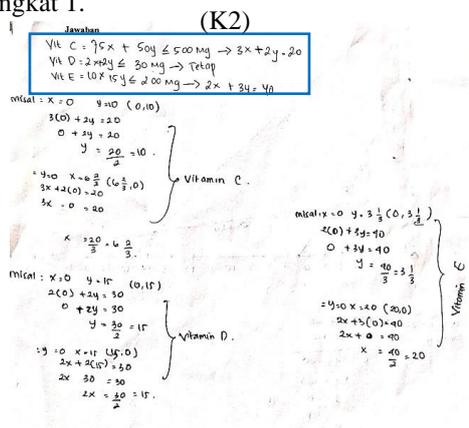
P : "Kenapa?"

S01A: "Karena saat nilai x dan y nya dimasukkan, yang paling sedikit hasilnya itu x=0 dan y=12." (K3)

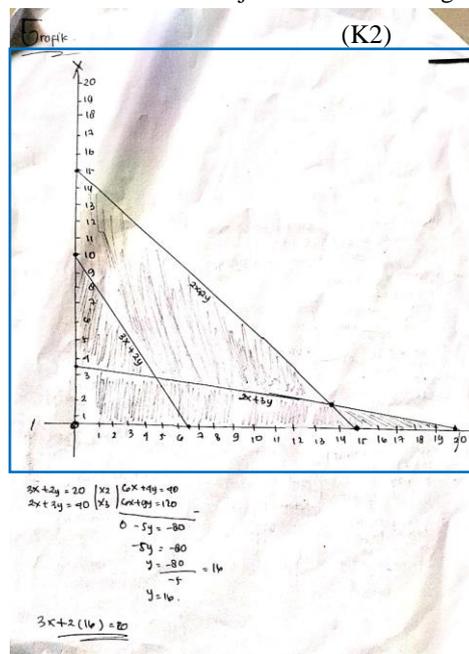
P : "x dan y itu apa?"

S01A: "x itu multivitamin A dan y itu multivitamin B."(K3)

- 2. Kemampuan komunikasi matematis S02A-S02B berkategori sangat rendah. Berikut hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan hasil wawancara S02A-S02B dengan tingkat pemecahan masalah kolaboratif berada pada tingkat 1.



Gambar 2. Jawaban subjek S02A-S02B bagian 1



Gambar 3. Jawaban subjek S02A-S02B bagian 2

- a. Kemampuan menyatakan gagasan-gagasan matematis baik secara lisan, tulisan, dan

mempresentasikannya serta menggambarkannya secara visual.

Berdasarkan Gambar 2, S02A-S02B tidak menuliskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal, subjek hanya menuliskan langkah penyelesaiannya. Pada saat wawancara subjek dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal tetapi kurang lengkap. Berikut potongan wawancara peneliti dengan subjek.

P : "Apa saja yang diketahui dalam soal?"

S02A: "Multivitamin A harganya rp1.000 dan multivitamin B harganya rp1.500." (K1)

P : "Itu saja atau ada lagi?"

S02B: "Setiap multivitamin ada kandungan vitamin C, D, E." (K1)

P : "Ada lagi?"

S02B: "Tidak."

P : "Apa saja yang ditanyakan?"

S02A: "Harus membeli berapa multivitamin."(K1)

P : "Itu saja?"

S02A: "Iya."

- b. Kemampuan memahami, mengartikan, dan memeriksa gagasan-gagasan matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

Berdasarkan Gambar 2, S02A-S02B mampu mengubah pernyataan dalam soal menjadi sebuah persamaan dan pada Gambar 3 S02A-S02B menggambarkannya dalam bentuk grafik tetapi subjek tidak menuliskan fungsi tujuan pada penyelesaian. Subjek tidak dapat mengevaluasi hasil pekerjaan mereka. Hal tersebut terlihat dari hasil pekerjaan subjek terdapat kesalahan dalam membuat grafik persamaan. Kemudian saat wawancara subjek merasa benar dengan apa yang sudah dikerjakan. Berikut potongan wawancara peneliti dengan subjek.

P : "Apakah kalian sudah meneliti lagi pekerjaan kalian?"

S02A-S02B : "Sudah kak." (K2)

P : "Apakah kalian sudah merasa pekerjaan kalian sudah benar?"

S02A-S02B : "Sudah kak" (K2)

- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah atau notasi matematika dan struktur-

strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Berdasarkan Gambar 2, S02A-S02B tidak menuliskan permisalan (simbol) dalam penyelesaian. Subjek juga tidak menuliskan kesimpulan jawaban akhir berdasarkan penyelesaian yang dilakukan. Pada saat wawancara, subjek dapat menyebutkan makna x dan y dalam persamaan tetapi subjek tidak tahu saat ditanya mengenai kesimpulan jawaban akhir. Berikut potongan wawancara peneliti dengan subjek.

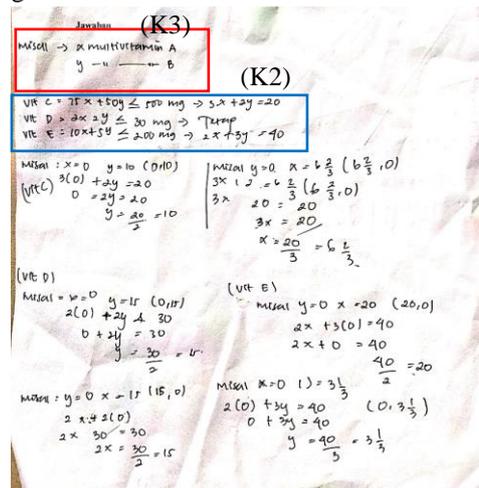
P : "Berapa multivitamin A dan B yang harus dibeli?"

S02A: "Tidak tahu kak." (K3)

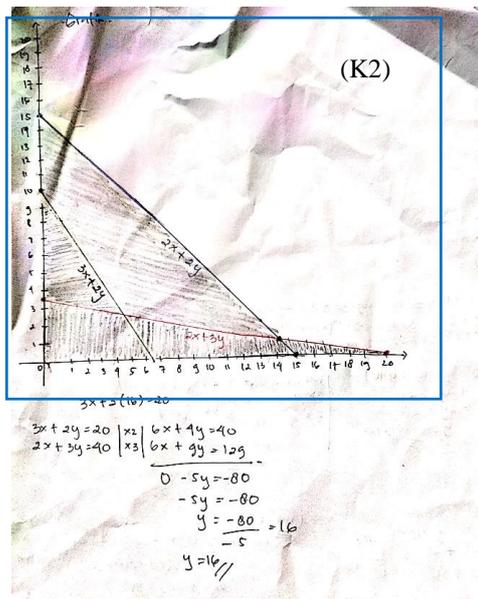
P : "Lalu x dan y di persamaan itu apa?"

S02A: "x itu multivitamin A dan y itu multivitamin B." (K3)

3. Kemampuan komunikasi matematis S03A-S03B berkategori rendah. Berikut hasil tes kemampuan komunikasi matematis dan hasil wawancara S03A-S03B dengan tingkat pemecahan masalah kolaboratif berada pada tingkat 1.



Gambar 4. Jawaban subjek S03A-S03B bagian 1



Gambar 5. Jawaban subjek S03A-S03B bagian 2

- a. Kemampuan menyatakan gagasan-gagasan matematis baik secara lisan, tulisan, dan mempresentasikannya serta menggambarannya secara visual.

Berdasarkan Gambar 4, S03A-S03B tidak menuliskan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, subjek hanya menuliskan langkah penyelesaiannya. Pada saat wawancara subjek dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Berikut potongan wawancara peneliti dengan subjek.

P : "Apa saja yang diketahui dalam soal?"

S03A: "Ada multivitamin A dan multivitamin B yang mengandung vitamin C, D, E. Multivitamin A harganya rp1.000 dan multivitamin B harganya rp1.500." (K1)

P : "Ada lagi?"

S03B: "Multivitamin A mengandung 75 mg vitamin C, 2 mg vitamin D, 10 mg vitamin E. Multivitamin B mengandung 50 mg vitamin C, 2 mg vitamin D, 15 vitamin E." (K1)

P : "Apa yang ditanyakan dalam soal?"

S03B: "Berapa multivitamin yang harus dibeli dengan harga yang murah." (K1)

- b. Kemampuan memahami, mengartikan, dan memeriksa gagasan-gagasan matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya.

Berdasarkan Gambar 4, S03A-S03B mampu mengubah pernyataan dalam soal menjadi sebuah persamaan dan pada Gambar 5, S03A-S03B menggambarannya

dalam bentuk grafik tetapi subjek tidak menuliskan fungsi tujuan dalam penyelesaian. Subjek tidak dapat mengevaluasi hasil pekerjaan mereka. Hal tersebut terlihat dari hasil pekerjaan subjek terdapat kesalahan dalam membuat grafik persamaan. Kemudian saat wawancara subjek merasa benar dengan apa yang sudah dikerjakan. Berikut potongan wawancara peneliti dengan subjek.

P : "Apakah kalian sudah meneliti lagi pekerjaan kalian?"

S02A-S02B : "Sudah." (K2)

P : "Apakah kalian sudah merasa pekerjaan kalian sudah benar?" (K2)

S02A-S02B : "Sudah" (K2)

- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah atau notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi.

Berdasarkan Gambar 4, S03A-S03B dapat menuliskan permisalan (simbol) dalam penyelesaian tetapi subjek tidak menuliskan kesimpulan jawaban akhir berdasarkan penyelesaian yang dilakukan. Pada saat wawancara, subjek dapat menyebutkan makna x dan y dalam persamaan tetapi subjek masih bingung saat ditanya mengenai kesimpulan jawaban akhir.. Berikut potongan wawancara peneliti dengan subjek.

P : "Berapa multivitamin A dan B yang harus dibeli?"

S02A: "Tidak tahu, masih bingung kak." (K3)

P : "Lalu x dan y di persamaan itu apa?"

S02A: "x itu multivitamin A dan y itu multivitamin B." (K3)

Berikut ini akan dibahas hasil analisis yang telah dijelaskan sebelumnya tentang kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pemecahan masalah kolaboratif. Menurut Nurahman (2011: 107) komunikasi matematis itu terdiri dari komunikasi lisan dan tulisan. Berdasarkan hasil analisis, S01A-S01B memiliki kemampuan komunikasi matematis tinggi. Subjek cukup baik dalam mengekspresikan hasil pemikiran mereka secara lisan maupun tulisan. S01A-S01B tidak menuliskan informasi yang ada dalam soal dan apa yang ditanyakan tetapi mampu menyebutkannya dan mampu menjelaskan apa yang sudah mereka tulis. S01A-S01B dapat

menyelesaikan masalah pada soal namun jawaban akhir tidak tepat. Setiap anggota kelompok saling memberikan kontribusi saat diskusi dalam memecahkan masalah. S01A-S01B juga melakukan diskusi dan berbagi pikiran satu sama lain, sehingga tingkat kemampuan pemecahan masalah kolaboratif S01A-S01B berada pada tingkat 2. Hal ini relevan dengan pernyataan Fatimah (2012) yang menyatakan bahwa dalam proses komunikasi matematis siswa dapat mengembangkan kemampuan komunikasi untuk berdiskusi dengan temannya agar mendapat informasi dan bertukar pikiran.

S02A-S02B memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sangat rendah. S02A-S02B tidak menuliskan informasi yang ada dalam soal dan apa yang ditanyakan. S02A-S02B menyebutkan informasi yang ada dalam soal tetapi tidak lengkap, tidak menuliskan fungsi dengan lengkap, tidak menuliskan dan tidak mampu menyebutkan kesimpulan jawaban dari penyelesaian yang sudah dilakukan. S02A-S02B juga tidak berdiskusi dalam menyelesaikan soal. S02A-S02B cenderung fokus dengan peran mereka sendiri dan tidak ada proses diskusi sehingga aktivitas kolaborasi terbatas dan subjek tidak dapat mengidentifikasi kesalahan saat poses memecahkan masalah, sehingga tingkat kemampuan pemecahan masalah kolaboratif S02A-S02B berada pada tingkat 1.

S03A-S03B memiliki kemampuan komunikasi matematis yang rendah. S03A-S03B tidak menuliskan informasi yang ada dalam soal dan apa yang ditanyakan tetapi mampu menyebutkannya, tidak menuliskan fungsi dengan lengkap, tidak menuliskan dan tidak mampu menyebutkan kesimpulan jawaban dari penyelesaian yang sudah dilakukan. S03A-S03B juga tidak berdiskusi dalam menyelesaikan soal. S03A-S03B juga cenderung fokus dengan peran mereka sendiri dan tidak ada proses diskusi sehingga aktivitas kolaborasi terbatas dan subjek tidak dapat mengidentifikasi kesalahan saat poses memecahkan masalah, sehingga tingkat kemampuan pemecahan masalah kolaboratif S02A-S02B berada pada tingkat 1.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa subjek kelompok 1 yang beranggota perempuan semua dengan pemecahan masalah kolaboratif berada pada tingkat 2 memiliki kemampuan komunikasi matematis tinggi, yakni pada indikator 1 subjek mampu menyebutkan yang diketahui dan yang ditanyakan tetapi tidak menuliskannya. Pada indikator 2 subjek mampu menginterpretasikan ide-ide matematis yakni menuliskan persamaan-persamaan dan mengubahnya dalam bentuk grafik tetapi tidak tepat.

Pada indikator 3 subjek mampu menuliskan simbol-simbol matematis dan memaknainya dengan baik. Subjek juga mampu menuliskan kesimpulan jawaban akhir tetapi tidak tepat. Subjek saling memberikan kontribusi saat diskusi dalam memecahkan masalah.

Subjek kelompok 2 yang beranggota laki-laki dan perempuan dengan pemecahan masalah kolaboratif berada pada tingkat 1 memiliki kemampuan komunikasi matematis sangat rendah, yakni pada indikator 1 subjek tidak menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Subjek kurang tepat dalam menyebutkan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Pada indikator 2 subjek mampu menginterpretasikan ide-ide matematis yakni menuliskan persamaan-persamaan dan mengubahnya dalam bentuk grafik tetapi tidak tepat dan ada persamaan yang tidak ditulis. Pada indikator 3 subjek tidak menuliskan permisalan simbol-simbol matematis tetapi mampu memaknainya dengan baik. Subjek juga tidak menuliskan kesimpulan jawaban akhir. Aktivitas kolaborasi subjek saat memecahkan masalah juga terbatas.

Subjek kelompok 3 yang beranggota laki-laki dan perempuan dengan pemecahan masalah kolaboratif berada pada tingkat 1 memiliki kemampuan komunikasi matematis rendah, yakni pada indikator 1 subjek tidak menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal tetapi subjek dapat menyebutkan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal. Pada indikator 2 subjek mampu menginterpretasikan ide-ide matematis yakni menuliskan persamaan-persamaan dan mengubahnya dalam bentuk grafik tetapi tidak tepat dan ada persamaan yang tidak ditulis. Pada indikator 3 subjek dapat menuliskan permisalan simbol-simbol matematis dan mampu memaknainya dengan baik. Subjek juga tidak menuliskan kesimpulan jawaban akhir. Aktivitas kolaborasi subjek saat memecahkan masalah juga terbatas.

Saran

Saran yang diberikan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian yang lebih mendalam dengan tema serupa dan lebih difokuskan lagi untuk pemecahan masalah kolaboratif, misalnya terdapat karakteristik tertentu di setiap kelompoknya.
2. Guru dapat mengajar matematika dengan metode yang tepat seperti pembelajaran kooperatif (*group investigation*, TPS dan lain-lain) agar dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa baik secara lisan maupun tulisan dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah terutama pada saat berkolaborasi atau berkelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah S., Tommy T., dan Devi Y. (2018). "Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII pada Materi Himpunan." *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Arthur C., Stephen M., Samuel G., Jessica A., Peter W., Friedrich W. (2018). *Advancing the Science of Collaborative Problem Solving*. Psychological Science in the Public Interest. Vol 19(2) 59-92. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/15291006188082>
- Effendi, L. A. (2012). *Pembelajaran matematika dengan metode penemuan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan representasi dan pemecahan masalah matematis siswa SMP*. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(2), 1-10.
- Fatimah, F. (2012). *Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah Melalui Problem Based-Learning*. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpe/article/viewFile/1116/2806>
- Nahdi, D. S. (2017). *Implementasi Model Pembelajaran Collaborative Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. *Jurnal Cakrawala Pendas*. Vol 3. No 1. Edisi Januari.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: NCTM.
- Nurahman, I. (2011). *Pembelajaran Kooperatif Tipe Team-Accelerated Instruction (TAI) untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMP*. *Pasundan Journal of Mathematics Education*. Tahun 1, Vol. 1 pp 96-130
- OECD. (2017). *PISA 2015 collaborative problem-solving framework july 2017 1*. *Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 1-5. Diunduh pada 7 September 2020. <https://doi.org/10.1080/02602930802691572>
- Osterholm, M. (2006). *Metakognition and reading-criteria for comprehension of mathematics texts*. In Novotna, J., Moraova, H., Kratka, M. & Stehlikova, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4, 289-296.
- Pratiwi, D. D. (2015). *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pemecahan Masalah Matematika Sesuai dengan Gaya Kognitif dan Gender*. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol. 6, No. 2, Hal 131-141. Diunduh 23 September 2020. <http://www.ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/viewFile/28/438>
- Pugale, K. D. (2001). *Using Communication to Develop Students Mathematical Literacy*. *Mathematics Teaching in the Middle School* Vol 6 No 5. Hal. 296-299
- Rahmawati, F. (2013). *Pengaruh Pendekatan Pendidikan Realistik Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. *Fakultas MIPA Universitas Lampung*.
- Rachmayani, D. (2014). *Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa*. *Jurnal Pendidikan UNSIKA*. Volume 2 Nomor 1. Diunduh 9 September 2020. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/article/viewFile/118/122>
- Sisdiknas. (2010). *Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sumarmo, U. (2005). *Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Tahun 2002 Sekolah Menengah*. *Makalah pada Seminar Pendidikan Matematika* di FMIPA Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Supriadi, N. dan Rani D. (2016). *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Lamban Belajar dalam Menyelesaikan Soal Bangun Datar*. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol. 7, No. 1, Hal 1-9. Diunduh 2 November 2020. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/viewFile/21/20>
- Supriadi, N. (2017). *Pembelajaran Geometri Berbasis Geogebra Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Madrasah Tsanawiyah (MTs)*. *Al- Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1-14.
- Wahyudin, (2012). *Filsafat dan Model-Model Pembelajaran Matematika*. Bandung: Mandiri.
- Whardani, F. (2016). *Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII MTS Daarul Hikmah Pamulang pada Materi Segiempat dan Segitiga*. *Skripsi*. *Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Yanti. (2017). *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMP dengan Menggunakan Pendekatan Problem based Learning*. *Skripsi*. Bandung: STKIP Siliwangi.