

Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Gaya Berpikir Acak Konkret dan Acak Abstrak: Analisis pada Materi Program Linier

Lintang Fitra Utami¹, Desrina Hardianti², Chika Rahayu³

¹²³Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung

Email: lintangfitrautami@fkip.unila.ac.id

Abstrak

Pentingnya kemampuan komunikasi matematis dalam membantu siswa menyampaikan informasi secara sistematis salah satunya kemampuan komunikasi matematis gaya berpikir siswa. Artikel ini menuliskan tentang analisis komunikasi matematis siswa dalam materi program linear dilihat dari gaya berpikir acak konkret dan acak abstrak. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Sample ditentukan menggunakan teknik purposive sampling. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, angket, dan tes. Analisis data menggunakan teknik triangulasi metode yaitu metode tes dan wawancara. Teknik analisis kemampuan komunikasi menggunakan analisis data interaktif yaitu analisis kualitatif yang digunakan setelah pengumpulan data. Berdasarkan hasil penelitian Kemampuan komunikasi siswa dengan gaya berpikir acak konkret pada indikator *written text* masuk kedalam kategori baik. Pada indikator *drawing*, siswa acak konkret masuk ke dalam kategori baik. Pada indikator, *mathematical expressions*, siswa acak konkret masuk ke dalam kategori cukup baik. Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan gaya berpikir acak abstrak pada indikator *written text* masih termasuk dalam kategori baik. Pada indikator *drawing*, kemampuan siswa acak abstrak termasuk ke dalam kategori cukup baik. Pada indikator *mathematical expressions*, siswa acak abstrak masuk ke dalam kategori cukup baik.

Keywords: acak abstrak; acak konkret; gaya berpikir; komunikasi matematis

PENDAHULUAN

Peranan Matematika sangat penting sebagai ratu ilmu pengetahuan dalam implmentasi kehidupan. Kemampuan berhitung, menganalisis data, dan memecahkan masalah merupakan keterampilan dasar yang dibutuhkan dalam berbagai bidang seperti sains teknologi hingga ekonomi sosial. Tujuan memperkenalkan Matematika sejak usia dini adalah guna membekali siswa kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis. Sejalan dengan itu, tantangan abad 21 menuntut siswa memiliki kemampuan yang mumpuni dalam menghadapi kompleksitas permasalahan dunia nyata. Kemampuan tersebut dikenal dengan 4C, yaitu *critical thinking*, *collaborative*, *creativity*, dan *communication* (Partono *et al.*, 2021; Sugiman *et al.*, 2023; Wulansari and Sunarya, 2023).

Kemampuan komunikasi matematis menjadi satu diantara kemampuan matematis lain yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Kemampuan komunikasi matematis diartikan sebagai kemampuan menjelaskan ide-ide matematisnya dengan jelas dan logis, baik secara lisan maupun tulisan (Maryati *et al.*, 2022; Hardianti *et al.*, 2023; Sunaryo *et al.*, 2024). Kemampuan komunikasi matematis yang baik dapat membantu siswa untuk menginterpretasi, menganalisis, dan menyampaikan informasi matematis secara efektif. Hal ini sejalan dengan pandangan National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) yang berfokus pada pentingnya komunikasi dalam pembelajaran matematika (NCTM, 2018). Komunikasi matematis adalah kunci untuk membuka pintu menuju pemahaman yang lebih dalam tentang konsep matematika (Lee, 2022). Kemampuan komunikasi matematis menjadi tolok ukur pemahaman siswa terhadap konsep matematis yang telah dipelajari (Lubis, Meiliasari and Rahayu, 2023).

Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika menjadi semakin krusial, terutama dalam menghadapi materi seperti program linear. Siswa harus mampu menjelaskan makna dari setiap variabel, menginterpretasikan grafik, serta menyajikan solusi



dengan cara yang jelas dan terstruktur. Materi program linier melibatkan berbagai konsep abstrak seperti pertidaksamaan linear, sistem persamaan linear, dan optimasi yang membutuhkan kemampuan siswa untuk menerjemahkan masalah sehari-hari ke dalam model matematika, serta menginterpretasikan hasil perhitungan kembali ke dalam konteks masalah. Materi program linier membutuhkan kemampuan untuk menjelaskan langkah-langkah penyelesaian, mendefinisikan istilah-istilah matematis dengan tepat, dan menyajikan argumen yang logis sehingga dapat menyajikan solusi secara logis dan sistematis. Ketika siswa kesulitan dalam mengkomunikasikan ide-ide matematis mereka, maka akan berdampak pada pemahaman mereka terhadap konsep-konsep dalam program linier (Handayani and Tasman, 2023). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa sejak dini, terutama dalam mempelajari materi program linier.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan ide-ide matematis mereka secara efektif (Lubis, Meiliasari and Rahayu, 2023; Suhenda and Munandar, 2023). Siswa juga masih mengalami kesalahan dalam menggunakan simbol matematika dan menuliskan informasi yang diperoleh dalam menyelesaikan permasalahan (Arina and Nuraeni, 2022; Rahayu, Chika; Anita, 2022). Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa, dapat berdampak pada berbagai aspek pembelajaran. Siswa kurang dapat memahami materi yang disampaikan oleh guru, berpartisipasi aktif dalam diskusi kelas, dan menyelesaikan masalah matematika yang kompleks. Hal ini pada akhirnya dapat membuat prestasi belajar siswa menjadi kurang baik (Rahayu and Indra Putri, 2016; Rahayu, Putri and Zulkardi, 2017; Husna *et al.*, 2019). Selain itu, rendahnya kemampuan komunikasi matematis juga menghambat pengembangan kemampuan matematika lainnya dan dapat menghambat siswa dalam melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi atau bekerja di bidang yang membutuhkan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Oleh karena itu, pembelajaran efektif dapat direncanakan dengan melakukan analisis terhadap hal yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa.

Beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah kepercayaan diri (Suryawati *et al.*, 2023), gender (Nugraha, T. H. and Pujiastuti, 2019), *self concept* (Asuro and Fitri, 2020), gaya berpikir dan motivasi (Safa'udin, Budiyono and Saputro, 2015). Kemampuan awal siswa juga menjadi faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa, semakin tinggi kemampuan awal siswa maka semakin baik kemampuannya (Barizah and Jupri, 2019). kemampuan awal setiap siswa berbeda dalam memahami suatu konsep, khususnya konsep pada materi program linier. Perbedaan tersebut juga dapat mempengaruhi cara berkomunikasi dan gaya berpikir siswa (Rahmy, Usodo and Slamet, 2019).

Gaya berpikir merupakan suatu proses di dalam otak untuk mencari ide atau jawaban untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Ananda, Fauzi and Yamin, 2018; Fitri, Liana and Tambunan, 2023). Terdapat empat gaya berpikir utama menurut Gregorc, yaitu sekuensial konkret, sekuensial abstrak, acak konkret, dan acak abstrak (Fitri, Liana and Tambunan, 2023). Gaya berpikir sekuensial konkret cenderung lebih menyukai informasi yang terstruktur, konkret dan berurutan. Siswa dengan gaya berpikir tersebut sering kali belajar dengan baik melalui contoh-contoh nyata dan langkah-langkah yang jelas. Gaya berpikir sekuensial abstrak lebih tertarik pada ide-ide abstrak, konseptual, dan teoritis. Siswa dengan gaya berpikir ini dapat mencari hubungan antara berbagai konsep dan ide. Gaya berpikir acak konkret menyukai pengalaman langsung, eksperimen, dan pembelajaran melalui trial and error. Siswa dapat belajar dengan baik melalui aktivitas yang melibatkan manipulasi benda-benda fisik. Gaya berpikir acak abstrak cenderung lebih kreatif dan imajinatif. Memahami gaya berpikir siswa dapat membantu guru dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif dan mengakomodasi

perbedaan individual. Dengan demikian, siswa dapat belajar secara optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis mendalam bagaimana gaya berpikir siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa dengan gaya berpikir acak konkret dan acak abstrak dalam menyelesaikan masalah program linear. Penelitian kualitatif digunakan untuk meneliti objek alamiah yang berkembang apa adanya. Pengambilan sampel yang digunakan menggunakan teknik purposive sampling dimana peneliti memilih subjek penelitian dengan kriteria subjek tersebut telah mendapatkan pembelajaran mengenai materi program linear dan subjek terpilih memiliki gaya berpikir acak konkret dan acak abstrak. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, angket, dan tes. Angket gaya berpikir menggunakan angket gaya berpikir yang telah dibuat oleh John Parks Le Tiller. Tes kemampuan komunikasi matematis berisi soal uraian mengenai materi program linear guna mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Validitas data menggunakan triangulasi metode yaitu metode tes dan wawancara. Teknik analisis kemampuan komunikasi menggunakan analisis data interaktif yaitu analisis kualitatif yang digunakan setelah pengumpulan data. Adapun rubrik penilaian kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu sebagai berikut.

Tabel 1. Rubrik Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Level	Aspek kemampuan		
	<i>Written Text</i>	<i>Drawing</i>	<i>Mathematical Expressions</i>
Tidak Baik	Tidak ada jawaban	Tidak ada jawaban	Tidak ada jawaban
Kurang Baik	Siswa menuliskan penjelasan yang susah dipahami	Siswa salah dalam menggambar grafik atau tabel	Siswa tidak dapat membuat model matematika
Cukup Baik	Siswa dapat menuliskan penjelasan hanya sebagian yang tepat dan tidak lengkap	Siswa dapat menggambar grafik atau tabel tetapi belum jelas	Siswa salah dalam membuat model matematika
Baik	Siswa dapat menuliskan penjelasan dengan tepat tetapi tidak lengkap	Siswa dapat menggambar grafik dengan jelas tetapi salah dalam memberikan nama label	Siswa kurang lengkap dalam membuat model matematika
Sangat Baik	Siswa menuliskan penjelasan dengan jelas dan lengkap	Siswa dapat menggambar grafik atau tabel dengan jelas benar	Siswa dapat membuat model matematika dengan benar dan lengkap

HASIL DAN PEMBAHASAN

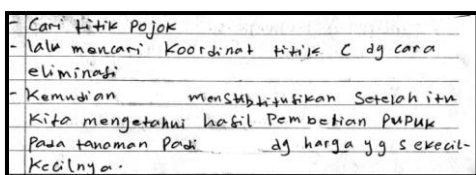
Berdasarkan hasil angket gaya berpikir terhadap siswa di SMA Negeri 2 Tulang Bawang Tengah didapatkan 6 siswa dengan gaya berpikir acak konkret dan acak abstrak yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Identitas siswa berdasarkan gaya berpikir

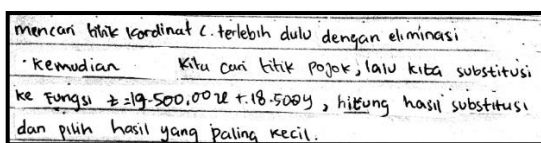
Gaya Berpikir	Kode Siswa	Jumlah Siswa
Acak Konkret	A1, A2, A3	3
Acak Abstrak	A4, A5, A6	3

Komunikasi Matematis Siswa dengan Gaya Berpikir Acak Konkret

Siswa dengan gaya berpikir acak konkret adalah siswa yang memiliki inisiatif dan suka bereksperimen dalam mencari jawaban atas permasalahan. Siswa acak konkret cenderung tidak mengikuti arahan, tenggat waktu dan petunjuk serta dapat berkembang melalui pengalaman. Berikut adalah jawaban dari A1 dan A2 pada indikator *written text*.



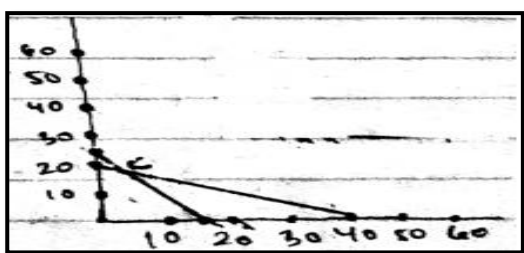
Gambar 1. Jawaban A1 pada indikator *written text*



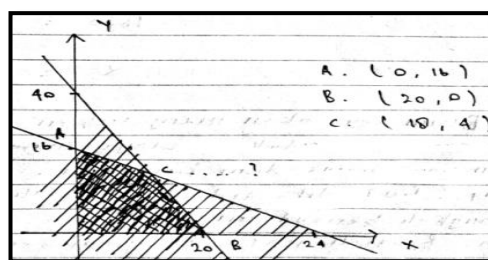
Gambar 2. Jawaban A2 pada indikator *written text*

Berdasarkan lembar jawaban dan wawancara A1, didapatkan bahwa A1 mampu menuliskan langkah-langkah tetapi belum lengkap seperti tidak dijelaskan mengenai koordinat titik C dan A4 tidak menjelaskan apa yang harus disubstitusi. Selain itu A1, tidak menyelesaikan langkah terakhir yaitu memilih nilai yang paling kecil. A2 mampu menuliskan langkah-langkah tetapi kurang jelas seperti tidak menjelaskan koordinat C itu apa dan tidak mencantumkan titik-titik pojok yang akan disubstitusi.

Berikut adalah jawaban A1 dan A2 pada indikator *drawing*.



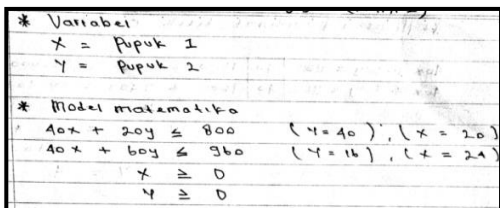
Gambar 3. Jawaban A1 pada indikator *drawing*



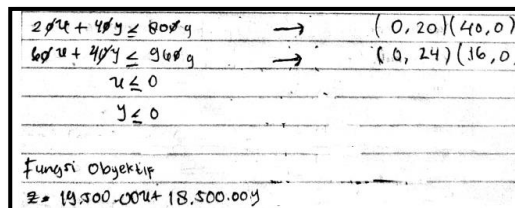
Gambar 4. Jawaban A2 pada indikator *drawing*

A1 dapat menggambarkan grafik persamaan dengan benar dan menentukan daerah himpunan penyelesaian tetapi lupa dalam menuliskan titik koordinat dan mengarsir daerah. A2 dapat membuat grafik dan menuliskan titik-titik koordinat yang dipakai dalam menggambar grafik tetapi salah dalam mengarsir daerah himpunan penyelesaian.

Berikut adalah jawaban A1 dan A2 pada indikator *mathematical expressions*.



Gambar 5. Jawaban A1 pada indikator *mathematical expressions*



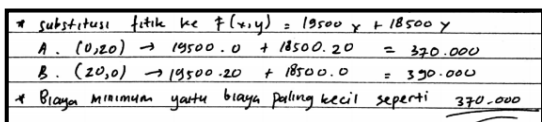
Gambar 6. Jawaban A2 pada indikator *mathematical expressions*

A1 dapat membuat permisalan variabel tetapi tidak dituliskan dengan lengkap dan salah menentukan tanda pertidaksamaan dalam membuat model matematika.. A2 mampu membuat model matematika tetapi masih kurang lengkap dan salah. A2 tidak mencantumkan permisalan dari variabel yang dipakai dan salah dalam membuat model matematika.

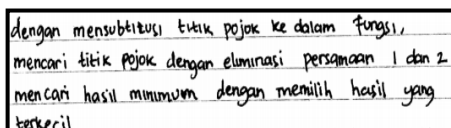
Komunikasi Matematis Siswa dengan Gaya Berpikir Acak Abstrak

Siswa dengan gaya berpikir acak abstrak adalah siswa yang dapat mengorganisasi informasi melalui refleksi dan lebih menyukai penjelasan dan instruksi dalam proses pembelajaran serta merasa tidak nyaman di lingkungan yang terlalu terstruktur.

Berikut adalah jawaban dari siswa A4 dan A5 pada indikator *written text*.



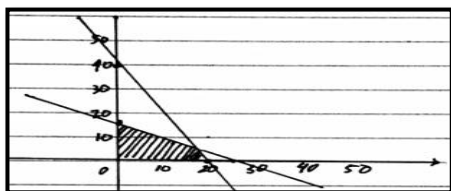
Gambar 7. Jawaban A4 pada indikator *written text*



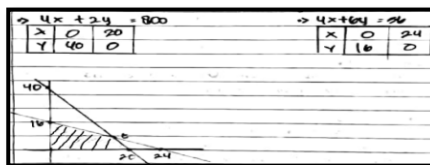
Gambar 8. Jawaban A5 pada indikator *written text*

Berdasarkan lembar jawaban dan wawancara A4, didapatkan bahwa A1 mampu menuliskan langkah-langkah tetapi belum lengkap . hal ini dapat dilihat bahwa A1 tidak dapat menuliskan semua titik pojok yang dapat disubstitusikan. A5 telah menuliskan beberapa langkah untuk membantu Deni dalam menentukan biaya minimum tetapi belum lengkap dan jelas. Pada lembar jawaban A5 belum menuliskan bagaimana mencari titik pojok lainnya selain eliminasi persamaan 1 dan 2. Selain itu, A5 juga belum menuliskan titik-titik pojok yang akan disubstitusikan ke dalam fungsi.

Berikut adalah jawaban A4 dan A5 pada indikator *drawing*.



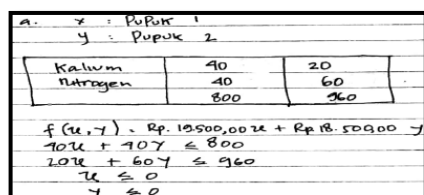
Gambar 9. Jawaban A4 pada indikator *drawing*



Gambar 10. Jawaban A5 pada indikator *drawing*

A4 dapat menggambarkan grafik persamaan namun tidak menuliskan titik koordinat dan bagaimana cara mendapatkan titik koordinat dalam gambar tersebut. Tetapi dalam wawancara A4 dapat menjelaskan bagaimana mendapatkan titik-titik koordinat tersebut dan menentukan daerah himpunan penyelesaian walaupun masih salah. A5 dapat menggambarkan grafiknya tetapi tidak lengkap. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara bahwa A5 salah dalam menentukan daerah himpunan penyelesaian dan tidak teliti dalam menuliskan persamaan yang seharusnya $4x + 2y = 80$ menjadi $4x + 2y = 800$.

Berikut adalah jawaban A4 dan A5 pada indikator *mathematical expressions*.

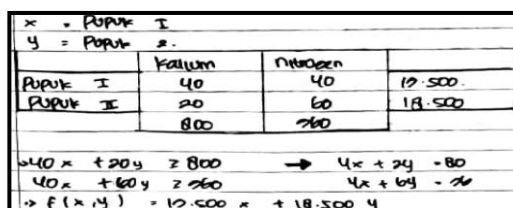


a. x : Pupuk 1
 y : Pupuk 2

Kalium	40	20
Nitrogen	40	60
	800	960

$f(x, y) = \text{Rp. } 12500,00x + \text{Rp. } 18.500,00y$
 $40x + 40y \leq 800$
 $20x + 60y \leq 960$
 $x \geq 0$
 $y \geq 0$

Gambar 11. Jawaban A4 pada indikator *mathematical expressions*



x : Pupuk I
 y : Pupuk II

Kalium	Nitrogen	
Pupuk I	40	12.500
Pupuk II	60	18.500
	800	960

$40x + 20y \geq 800 \rightarrow 4x + 2y = 80$
 $40x + 60y \geq 960 \rightarrow 4x + 6y = 96$
 $f(x, y) = 12.500x + 18.500y$

Gambar 12. Jawaban A5 pada indikator *mathematical expressions*

A4 dapat tidak tepat dan kurang lengkap dalam membuat model matematika suatu masalah. Hal ini dapat dilihat dari cara siswa memberikan permisalan yang kurang lengkap. Kemudian siswa salah dalam meletakkan informasi ke dalam tabel sehingga model matematika yang dikonstruksipun salah. A5 juga tidak lengkap dalam membuat permisalan dan kurang lengkap dalam membuat model matematika untuk menggambarkan syarat dari banyak pupuk 1 dan pupuk 2.

Berdasarkan hasil temuan, kemampuan komunikasi siswa dengan gaya berpikir acak konkret pada indikator *written text* masuk kedalam kategori baik. Siswa dapat menuliskan langkah-langkah dalam menentukan nilai minimum tetapi masih kurang lengkap dan jelas seperti tidak menerangkan apa yang dimaksud dengan koordinat titik C dan tidak menuliskan titik-titik pojok yang akan disubstitusi serta tidak menuliskan langkah terakhir. Pada indikator *drawing*, siswa acak konkret masuk ke dalam kategori baik. Siswa acak konkret dapat menggambar grafik tetapi masih terdapat kesalahan. Siswa ada yang lupa menuliskan titik koordinat ke dalam gambar grafik dan salah dalam membuat arsiran daerah himpunan penyelesaian. Pada indikator, *mathematical expressions*, siswa acak konkret masuk ke dalam kategori cukup baik. Siswa dapat membuat model matematika tetapi masih kurang lengkap seperti tidak mencantumkan permisalan yang dipakai dalam membuat model matematika dan model tersebut masih salah. Sesuai dengan penelitian oleh Mega dan Afifah menyatakan bahwa siswa dengan gaya berpikir acak abstrak cenderung mengalami miskonsepsi klasifikasional yaitu kesalahan dalam memisalkan variabel yang akan digunakan dan kekeliruan dalam menafsirkan jawaban (Jannah and Aini, 2024). Penelitian Rif'an dkk, menerangkan bahwa pemikir acak konkret tidak sistematis dalam menyelesaikan soal misalkan menuliskan informasi terlebih dahulu, siswa langsung mengerjakan soal sesuai yang dipahaminya terlebih dahulu (Muk'adzin, Susilowati and Farahsanti, 2024). Siswa acak konkret cenderung menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri dan lebih berorientasi kepada pros daripada hasil (Munahefi *et al.*, 2020).

Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan gaya berpikir acak abstrak pada indikator *written text* masih termasuk dalam kategori baik. Siswa dapat mengungkapkan ide melalui tertulis tetapi belum lengkap. Siswa acak abstrak tidak menuliskan cara mencari titik-



titik pojok dan tidak menuliskan semua titik pojok yang akan disubstitusikan ke dalam fungsi obyektif. Pada indikator *drawing*, kemampuan siswa acak abstrak termasuk ke dalam kategori cukup baik. Hal ini ditunjukkan dari siswa yang masih salah dalam menuliskan persamaan yang akan dibuat grafik. Selain itu, siswa tidak lengkap menuliskan cara mendapatkan titik-titik koordinat dan salah dalam menentukan daerah himpunan penyelesaian. Pada indikator *mathematical expressions*, siswa acak abstrak masuk ke dalam kategori cukup baik. Siswa salah dalam membuat model matematika dan kurang lengkap. Siswa masih keliru dalam mengkontruksikan soal ke dalam model matematika dan tidak melengkapi permisalahan dari setiap variabel yang digunakan. Selain itu, siswa juga tidak membuat model matematika mengenai banyaknya syarat yang ditentukan dari tiap variabel. Hal ini sesuai dengan penelitian Rif,an dkk, yang menyatakan bahwa pemikir acak abstrak belum mampu menuliskan informasi dengan lengkap (Muk'adzin, Susilowati and Farahsanti, 2024). Selain itu, Fifi dkk juga menyatakan bahwa siswa acak abstrak cenderung tidak teratur dalam menyelesaikan soal (Khoirunni *et al.*, 2024).

SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pembahasan sebelumnya dapat dinyatakan bahwa kemampuan komunikasi siswa dengan gaya berpikir acak konkret pada indikator *written text* masuk kedalam kategori baik. Hal ini terlihat pada saat siswa dapat menuliskan langkah-langkah dalam menentukan nilai minimum namun tidak menerangkan apa yang dimaksud dengan koordinat titik C dan tidak menuliskan titik-titik pojok yang akan disubstitusi serta tidak menuliskan langkah terakhir. Pada indikator *drawing*, siswa acak konkret masuk ke dalam kategori baik. Hasil analisisnya siswa ada yang lupa menuliskan titik koordinat ke dalam gambar grafik dan salah dalam membuat arsiran daerah himpunan penyelesaian. Pada indikator, *mathematical expressions*, siswa acak konkret masuk ke dalam kategori cukup baik dimana siswa dapat membuat model matematika tetapi tidak mencantumkan permisalan yang dipakai dalam membuat model matematika. Kemampuan komunikasi matematis siswa dengan gaya berpikir acak abstrak pada indikator *written text* masih termasuk dalam kategori baik. Hal ini didapati siswa dapat mengungkapkan ide melalui tertulis namun tidak menuliskan cara mencari titik-titik pojok dan tidak menuliskan semua titik pojok yang akan disubstitusikan ke dalam fungsi obyektif. Pada indikator *drawing*, kemampuan siswa acak abstrak termasuk ke dalam kategori cukup baik. Siswa yang masih salah dalam menuliskan persamaan yang akan dibuat grafik dan siswa tidak lengkap menuliskan cara mendapatkan titik-titik koordinat dan salah dalam menentukan daerah himpunan penyelesaian. Pada indikator *mathematical expressions*, siswa acak abstrak masuk ke dalam kategori cukup baik, dimana siswa membuat model matematika tetapi salah dalam mengkontruksikan soal ke dalam model matematika.

Berdasarkan simpulan di atas, peneliti merekomendasikan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis gaya berpikir acak konkret dan acak abstrak yaitu dengan kegiatan pemberian masalah yang diintegrasikan pada kehidupan sehari-hari untuk acak konkret. Hal ini penting karena siswa akan merasa ada tempat untuk mengeksplor ekspresinya dengan eksperimen untuk menyelesaikan permasalahan secara matematis. Sehingga kemampuan komunikasi matematisnya dapat dilakukan dengan maksimal.

REFERENSI

- Ananda, N., Fauzi and Yamin, M. (2018) 'Gaya Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Kelas IV Di MIN Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1), pp. 1–7.
- Arina, J. and Nuraeni, R. (2022) 'Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas X SMK di Ponpes Nurul Huda', *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), pp. 315–324.



doi: 10.31980/plusminus.v2i2.1107.

- Asuro, N. and Fitri, I. (2020) 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Self Concept Siswa SMA/MA', *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(1).
- Barizah, N. and Jupri, A. (2019) 'The Analysis of Mathematical Communication Ability for Students in Quadrilateral at 8 th grade on Islamic Junior High School', in *1st International Seminar STEMEIF (Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning International Forum)*.
- Fitri, S. N., Liana, M. and Tambunan, L. R. (2023) 'Penalaran Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Berpikir Menurut Gregorc', *AKSIOMA : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 14(2), pp. 131–146. doi: 10.26877/aks.v14i2.16324.
- Handayani, R. and Tasman, F. (2023) 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi Program Linier', *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 12(2).
- Hardianti, D. *et al.* (2023) 'Analysis of mathematical communication instruments on the material of flat side space', in, p. 020045. doi: 10.1063/5.0141522.
- Husna, R. A. *et al.* (2019) 'Analisis Kesulitan Belajar pada Materi SPLDV Siswa Kelas X SMK Bina Insan Bangsa ditinjau dari Segi Kemampuan Komunikasi Matematik', *Journal on Education*, 1(2). doi: <https://doi.org/10.31004/joe.v1i2.73>.
- Jannah, M. A. and Aini, A. N. (2024) 'Miskonsepsi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Berpikir Gregorc', *JUMAT: Jurnal Matematika*, 2(1), pp. 31–43. doi: 10.53491/jumat.v2i1.774.
- Khoirunni, F. *et al.* (2024) 'Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Ditinjau Dari Gaya Berpikir Pada Pembelajaran Ppkn Menghargai Keragaman Di Sekolah Dasar', *Didaktika Dwija Indria*, 12(06), pp. 322–327.
- Lubis, R. N., Meiliasari and Rahayu, W. (2023) 'Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika', *JURNAL RISET PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH*, 7(2), pp. 23–34. doi: 10.21009/jrpsms.072.03.
- Maryati, I. *et al.* (2022) 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Materi Aljabar Linier', *PRISMA*, 11(1), p. 210. doi: 10.35194/jp.v11i1.2044.
- Muk'adzin, R., Susilowati, D. and Farahsanti, I. (2024) 'Analisis Kemampuan Bernalar Siswa pada Pembelajaran Matematika Materi Persamaan Kuadrat ditinjau dari Gaya Berpikir', *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(5), pp. 169–178.
- Munahefi, D. N. *et al.* (2020) 'Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Tiap Gaya berpikir Gregorc', *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, pp. 650–659.
- Nugraha, T. H. and Pujiastuti, H. (2019) 'Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Perbedaan Gender', *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1).
- Partono, P. *et al.* (2021) 'Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative)', *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), pp. 41–52. doi: 10.21831/jpipfip.v14i1.35810.
- Rahayu, Chika ; Anita, A. (2022) 'MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN MATH CITY MAP STKIP Muhammadiyah Pagaralam , Pagar Alam , Indonesia Abstrak PENDAHULUAN Kemajuan teknologi informasi saat ini , memunculkan sistem pembelajaran berbasis digital yang salah



satunya yaitu', 11(4).

- Rahayu, C. and Indra Putri, R. I. (2016) 'Pembelajaran Tentang Persentase Dengan Baterai Handphone Di Kelas V Sd Negeri 119 Palembang', *Jurnal Pendidikan*, 17(1), pp. 45–54. doi: 10.33830/jp.v17i1.257.2016.
- Rahayu, C., Putri, R. I. I. and Zulkardi, M. (2017) 'Multiplication of Fraction With Natural Number by Using Hurdles', 100, pp. 43–47. doi: 10.2991/seadric-17.2017.10.
- Rahmy, S. N., Usodo, B. and Slamet, I. (2019) 'Mathematics Communication Skill of Student in Junior High School Based on Students Thinking Style', *Journal of Physics: Conference Series PAPER*, 1188(1). doi: 10.1088/1742-6596/1188/1/012107.
- Safa'udin, M., Budiyo and Saputro, D. R. S. (2015) 'Eksperimentasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Kooperatif Tipe Snowball Throwing Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa', *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(8), pp. 858–867.
- Sugiman *et al.* (2023) 'Pendorong Pertumbuhan 4C Competence In Mathematics pada Guru Smp di Era "Merdeka Belajar"', in *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika 6*. Jurusan Matematika FMIPA UNNES. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/66484>.
- Suhenda, L. L. A. and Munandar, D. R. (2023) 'Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika', *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), pp. 1100–1107. doi: 10.31949/educatio.v9i2.5049.
- Sunaryo, Y. *et al.* (2024) 'Literatur Review: Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis', in *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika 7*. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
- Suryawati, S. *et al.* (2023) 'FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP', *JOURNAL OF EDUCATION SCIENCE*, 9(1), p. 7. doi: 10.33143/jes.v9i1.2849.
- Wulansari, K. and Sunarya, Y. (2023) 'Keterampilan 4c (Critical Thinking, Creativity, Communication, dan Collaborative) Guru Bahasa Indonesia Sma dalam Pembelajaran Abad 21 di Era Industri 4.0', *Jurnal Basicedu*, 7(3), pp. 1667–1674. doi: 10.31004/basicedu.v7i3.5360.