AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika
Volume 12, No. 1, 2023, 1447-1458

ISSN 2089-8703 (Print)
ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

KEMAMPUAN PENALARAN IMITATIF DAN KREATIF MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS

Fardatil Aini Agusti[1*], Tatang Herman[2], Afifah Zafirah[3]

[1*,2] Universitas Pendidikan Indonesia, Kota Bandung, Indonesia
[3] Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Indonesia
**Corresponding author. Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154*
E-mail: fardatilaini@upi.edu [1)]*

Received 13 January 2023; Received in revised form 04 February 2023; Accepted 19 March 2023

Abstrak

Kemampuan penalaran matematis merupakan kunci untuk mengembangkan pemahaman matematis siswa. Oleh karena itu, kemampuan ini dijadikan sebagai salah satu tujuan pembelajaran matematika pada jenjang pendidikan menengah di Indonesia. Salah satu jenis penalaran matematis tersebut adalah penalaran kreatif matematis. Fakta menunjukkan bahwa siswa cenderung menggunakan penalaran imitatif daripada penalaran kreatif matematis. Oleh karena itu, penalaran kreatif siswa perlu diperhatikan guru agar mereka dapat mengkonstruksi pengetahuan dengan baik khususnya pada materi persamaan garis lurus. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap penalaran imitatif dan kreatif matematis siswa pada materi persamaan garis lurus. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Mungka, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Subjek penelitian adalah 3 (tiga) orang siswa kelas VIII yang telah mempelajari materi persamaan garis lurus dan dipilih berdasarkan pertimbangan guru. Instrumen utama pada penelitian ini adalah peneliti sendiri dan instrumen penunjang berupa soal tes kemampuan penalaran kreatif matematis serta pedoman wawancara. Berdasarkan analisis hasil penelitian, ditemukan bahwa siswa belum memiliki kemampuan penalaran kreatif yang baik. Siswa masih cenderung menggunakan penalaran imitatif bahkan belum mampu melakukan penalaran dengan tepat. Sebagai kesimpulan, kemampuan penalaran imitatif masih mendominasi dibandingkan penalaran kreatif matematis siswa pada materi persamaan garis lurus.

Kata kunci: penalaran imitatif; penalaran kreatif; persamaan garis lurus

Abstract

Mathematical reasoning ability is the key to developing students' mathematical understanding. Therefore, this ability is used as one of the objectives of learning mathematics in secondary education in Indonesia. Mathematical creative reasoning is one type of mathematical reasoning. The facts show that students use imitative rather than creative mathematical reasoning. Therefore, students' creative reasoning needs to be considered by the teacher so they can construct their knowledge properly, especially in straight-line equations. This study aims to reveal mathematical students' imitative and creative reasoning in the material of straight-line equations. This study uses a qualitative approach with a case study design. This research was conducted in one of the junior high schools in Lima Puluh Kota, West Sumatra. The research subjects were 3 (three) grade VIII students who had studied straight-line equations and were selected based on the teacher's considerations. The main instrument in this study was the researcher herself. The supporting instruments were mathematical creative reasoning ability tests and interview guidelines. Based on the result of research analysis, it was found that students did not have good creative reasoning abilities. Students still tend to use imitative reasoning and have not even been able to do reasoning properly. In conclusion, imitative reasoning ability still dominates compared to students' creative mathematical reasoning in straight-line equation material.

***Keywords**: imitative reasoning; creative reasoning; straight-line equations*

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

PENDAHULUAN

Penalaran matematis adalah salah satu keterampilan penting dalam peningkatan mutu pendidikan khususnya pembelajaran matematika. Pengembangan kemampuan tersebut diperlukan karena matematika sangat menekankan pada proses bernalar, bukan hasil percobaan atau pengamatan semata. Selain itu, penalaran adalah kunci untuk mengembangkan pemahaman matematika (Olsson & Granberg, 2022). Nurjanah (2021) dan Şen (2021) menambahkan bahwa penalaran matematis diperlukan untuk membuat kesimpulan berdasarkan logika. Apabila tidak terdapat perkembangan penalaran matematis siswa dalam pembelajaran, maka matematika hanya ibarat sekumpulan prosedur yang dilaksanakan tanpa mengetahui kenapa prosedur tersebut dilakukan. Oleh karena itu, kemampuan penalaran dijadikan sebagai salah satu tujuan penting dalam pembe-lajaran matematika (Kaplar et al., 2022; Seah & Horne, 2021; Sidenvall et al., 2015).

Pemerintah Indonesia telah menempatkan penalaran matematis secara eksplisit dalam rangkaian kompetensi yang dirumuskan dalam kurikulum 2013 (Sidenvall et al., 2015). Dengan pengintegrasian kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran, diharapkan terdapat peningkatan kemampuan siswa dalam memahami pembelajaran matematika salah satunya penalaran kreatif matematis. Kusaeri (2022) menjelaskan bahwa penalaran kreatif berkaitan dengan upaya siswa dalam memberikan strategi penyelesaian yang mereka kembangkan sendiri dalam menyelesaikan soal atau memodifikasi langkah-langkah dari konsep, rumus, atau algoritma yang telah dipelajari sebelumnya. Penalaran kreatif berperan dalam menyelesaikan permasalahan non rutin yang memerlukan proses konstruksi terhadap penalaran matematis terlebih dahulu. Dalam situasi bermasalah, penalaran kreatif juga sesuai digunakan dengan memberi semua siswa kesempatan dan paksaan dalam menyelesaikan tugas-tugas tertentu (J Lithner, 2017). Kenyataannya, siswa lebih cenderung menggunakan penalaran imitatif daripada penalaran kreatif matematis.

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan tentang penalaran kreatif dan imitatif. T. Bergqvist dan Lithner (2012) menunjukkan bahwa siswa kelas IX masih kesulitan untuk menentukan solusi yang tepat pada soal penalaran kreatif yang diberikan. Sementara itu, Sukirwan dkk (2018) menunjukkan bahwa siswa SMP masih cenderung menggunakan prosedur rutin atau bernalar secara imitatif ketika dihadapkan dengan soal yang menuntut kemampuan penalaran pada topik geometri. Di sisi lain, Hidayat (2017) dan Hidayat dkk. (2018) menunjukkan bahwa siswa SMA belum bisa melakukan penalaran kreatif secara optimal khususnya pada topik geometri. Padahal penalaran kreatif lebih efisien dalam jangka panjang daripada penalaran imitatif (Jonsson, Mossegård, Lithner, & Karlsson Wirebring, 2022; Norqvist, Jonsson, Lithner, Qwillbard, & Holm, 2019). Pada penalaran imitatif, siswa hanya cenderung mengingat kembali pengetahuan sebelumnya tanpa ada kebaruan dan bersifat dangkal diantaranya meniru contoh pada buku paket atau mengingat algoritme penalaran matematika tertentu (Sukirwan et al., 2018).

Sejauh pengkajian yang telah dilakukan, belum ditemukan analisis terkait penalaran imitatif dan kreatif secara mendalam khususnya pada topik persamaan garis lurus. Materi tersebut menjadi prasyarat untuk membantu

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

memahami materi diantaranya aljabar khususnya persamaan linear (Isnaeni, Fajriyah, Risky, Purwasih, & Hidayat, 2018) dan geometri (Haryadi & Nurmaningsih, 2019). Rendahnya penguasaan materi persamaan garis lurus akan berdampak terhadap rendahnya penguasaan materi aljabar dan geometri. Oleh karena itu, guru hendaknya memberikan perhatian terhadap penalaran kreatif siswa agar mereka dapat mengkonstruksi wawasan yang mereka miliki sesuai harapan. Hal ini didukung Olsson dan Granberg (2022) bahwa support interaksi guru-siswa memiliki pengaruh dalam mengembangkan penalaran kreatif peserta didik. Dengan demikian, guru perlu memetakan penalaran imitatif dan kreatif siswa agar nantinya dapat memberikan perlakuan yang akurat.

Dari penjabaran yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran imitatif dan kreatif matematis siswa dalam pembelajaran yang difokuskan pada materi persamaan garis lurus. Pendeskripsian tersebut didasarkan pada indikator yang dikemukakan oleh Bergqvist dalam Birkeland (2019) yaitu *novelty* (kebaruan), *plausibility* (masuk akal), dan *mathematical foundation* (berdasar matematis).

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Acuan pemilihan desain studi kasus adalah berdasarkan tujuan yang akan dicapai yaitu memahami bagaimana gambaran kemampuan penalaran imitatif dan kreatif matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada materi persamaan garis lurus. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap meliputi: 1) menentukan subjek penelitian; 2) menyusun instrumen penelitian; 3) melakukan pengumpulan data penelitian; 4) menganalisis data hasi temuan; 5) menginterpretasikan data.

Subjek pada penelitian ini adalah 3 (tiga) orang siswa kelas VIII, tahun pelajaran 2022/2023 pada SMP Negeri 2 Mungka, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat yang telah mempelajari materi persamaan garis lurus. Subjek dipilih dengan mempertimbangkan saran dari guru matematika. Penelitian dilakukan pada materi persamaan garis lurus. Instrumen utama penelitian ini adalah peneliti sendiri. Instrumen penunjang yang digunakan adalah tes uraian kemampuan penalaran kreatif matematis dan pedoman wawancara. Tes uraian terdiri dari 3 soal yang mewakili setiap indikator penalaran kreatif yang diadopsi dari Bergqvist yaitu *novelty* (kebaruan), *plausibility* (masuk akal), dan *mathematical foundation* (berdasar matematis) (Birkeland, 2019). Soal penalaran kreatif matematis yang digunakan pada penelitian ini dapat diamati pada Tabel 1.

Tabel 1. Soal penalaran kreatif matematis

No	Indikator	Soal
1	*Novelty* (Kebaruan)	Diketahui persamaan garis $2x - y = -5$ berpotongan tegak lurus dengan garis $x + (a + 1)y = 8$. Tentukanlah titik potong kedua garis tersebut kemudian tentukan nilai a!
2	*Plausibility* (Masuk Akal)	Benarkah bahwa $4x - 3y - 10 = 0$ adalah persamaan garis yang melalui titik $(4, 2)$ dan berpotongan tegak lurus dengan garis $y = -\frac{3}{4}x + 1$? Berikan penjelasannya!

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

No	Indikator	Soal
3	*Mathematical Foundation* (Berdasar Matematis)	Diketahui posisi beberapa kota di sebuah wilayah berdasarkan arah mata angin sebagai berikut. i. Kota A memiliki jarak 4 km ke arah timur dari pusat kota. ii. Kota B berjarak sejauh 3 km ke arah utara dari pusat kota. iii. Kota C memiliki jarak 6 km ke arah timur dari pusat kota. iv. Kota D memiliki jarak 4,5 km ke arah utara dari pusat kota. Pusat kota dianggap sebagai titik O (0,0). Apabila segmen garis AB adalah jalan yang menghubungkan kota A dengan kota B dan segmen garis CD adalah jalan yang menghubungkan kota C dengan kota D, bagaimana hubungan ruas garis AB dengan ruas garis CD? Jelaskan jawabanmu!

Pertanyaan pada pedoman wawancara juga dibangun berdasarkan indikator penalaran tersebut di atas. Sebelum digunakan, instrumen divalidasi dengan melakukan uji keterbacaan oleh satu orang dosen pendidikan matematika dan satu orang mahasiswa magister pendidikan matematika.

Data dikumpulkan melalui teknik triangulasi data berupa teknik tes dan wawancara. Tes penalaran kreatif matematis diberikan kepada siswa setelah selesai mempelajari materi persamaan garis lurus. Setelah itu, wawancara dilakukan untuk memvalidasi jawaban yang telah diberikan. Hasil penelitian dianalisis dan dinterpretasikan dengan mendeskripsikan kemampuan penalaran kreatif matematis siswa pada setiap indikator penalaran kreatif di materi persamaan garis lurus. Hasil wawancara siswa dianalisis melalui tiga langkah: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Kemudian, seluruh data yang diperoleh diinterpretasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

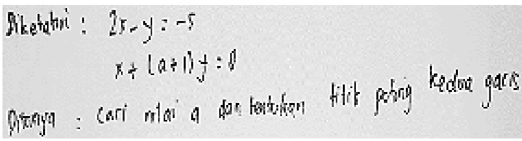
Untuk mengidentifikasi penalaran imitatif dan kreatif matematis siswa, disajikan soal esai tentang persoalan yang berhubungan dengan materi persamaan garis lurus. Hasil analisis mengenai kemampuan siswa dilakukan pada setiap indikator penalaran kreatif matematis dalam menjawab soal yang telah diberikan.

Analisis Kemampuan Siswa pada Indikator *Novelty* (kebaruan)

Soal yang memuat indikator *novelty* diwakili oleh soal nomor 1. Berdasarkan soal ini, diperoleh jawaban siswa yang meliputi strategi langkah awal dan penyelesaian.

- **Strategi Langkah Awal**

Siswa memberikan strategi langkah awal yang hampir sama pada soal 1. Strategi langkah awal yang diberikan ssalah satu siswa disajikan pada Gambar 1.



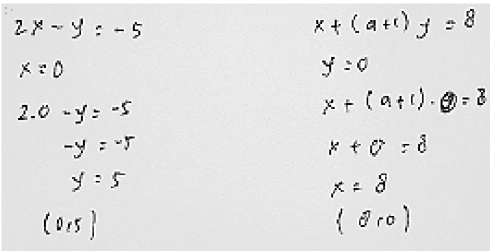
Gambar 1. Strategi langkah awal siswa pada soal nomor 1

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

Pada Gambar 1, siswa sudah mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat namun belum sepenuhnya lengkap. Siswa tidak menuliskan informasi bahwa garis $2x - y = -5$ dan $x + (a+1)y = 8$. saling berpotongan tegak lurus. Hal ini didukung oleh hasil wawancara bahwa siswa meyakini telah menuliskan semua hal yang diketahui pada soal secara lengkap. Padahal, informasi tersebut sangat penting untuk menentukan nilai a. Apabila siswa luput untuk memahami informasi tersebut, maka mereka akan kesulitan untuk menentukan nilai a. Dengan demikian temuan pada langkah awal soal nomor 1 adalah siswa telah mampu menentukan elemen yang diketahui dan ditanyakan namun lupa menuliskan salah satu informasi penting dari soal.

- **Strategi Penyelesaian**

Tidak jauh berbeda dengan langkah awal, semua siswa memberikan strategi penyelesaian yang hampir sama. Salah satu strategi penyelesaian yang ditulis oleh siswa ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Strategi penyelesaian siswa untuk soal nomor 1

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa siswa menentukan titik potong garis $2x - y = -5$ dan $x + (a+1)y = 8$ tanpa mencari nilai a terlebih dahulu. Oleh karena itu, dalam proses menentukan titik potong garis, masih ada nilai a yang tidak diketahui. Hal ini selaras dengan informasi yang diperoleh pada langkah awal bahwa siswa luput memahami informasi penting yaitu kedua garis saling berpotongan tegak lurus sehingga mereka tidak dapat menentukan nilai a. Selain itu, siswa menjelaskan bahwa ia tidak menghitung nilai a karena sebelumnya belum pernah mengerjakan soal serupa. Oleh karena itu, ia kebingungan dalam menyusun langkah-langkah penyelesaian sehingga nilai a didapatkan hasil perhitungannya.

Selanjutnya, konsep yang digunakan siswa untuk menentukan titik potong kedua garis belum tepat. Berdasarkan hasil wawancara, siswa menjelaskan bahwa pemilihan cara penyelesaian tersebut digunakan untuk menentukan titik potong kedua garis. Ia sangat yakin dengan cara penyelesaian yang telah ia tuliskan. Artinya, siswa belum paham bagaimana langkah menentukan titik potong dua garis yang saling berpotongan. Ia menetapkan titik potong dua garis dengan memanfaatkan cara menentukan titik potong suatu garis dengan sumbu koordinat sehingga diperoleh dua titik potong. Kemudian, ia menyatakan bahwa nilai y harus sama dengan 0 atau nilai x harus sama dengan 0 apabila dua garis berpotongan. Padahal garis saling berpotongan apabila kedua garis tersebut memiliki sebuah titik persekutuan yang sama atau berpotongan di salah satu titiknya sehingga akan didapatkan satu titik potong saja. Karena kekeliruan tersebut, jawaban yang diberikan siswa belum tepat. Dengan demikian, siswa belum mampu memenuhi indikator *novelty* (kebaruan) karena ia belum mampu memberikan penyelesaian yang relatif berbeda dari penyelesaian yang diberikan pada umumnya dan jawaban yang diberikan masih keliru.

AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika ISSN 2089-8703 (Print)
Volume 12, No. 1, 2023, 1447-1458 ISSN 2442-5419 (Online)

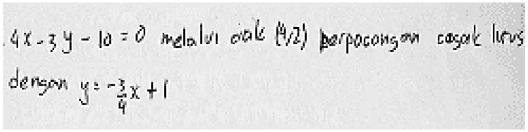
DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

Analisis Kemampuan Siswa pada Indikator *Plausibility* (Masuk Akal)

Soal yang memuat indikator *plausibility* diwakili oleh soal nomor 2. Berdasarkan soal tersebut, diperoleh jawaban siswa yang meliputi strategi langkah awal dan strategi penyelesaian.

- **Strategi Langkah Awal**

Ketika menjawab soal nomor 2, terdapat dua strategi langkah awal berbeda yang diberikan siswa. Dua orang siswa menuliskan kembali pernyataan yang diberikan pada soal namun belum mampu memisahkan informasi antara yang diketahui dan yang ditanyakan. Sedangkan satu orang sisanya hanya menuliskan penyelesaian dari soal tersebut tanpa menuliskan strategi awal.

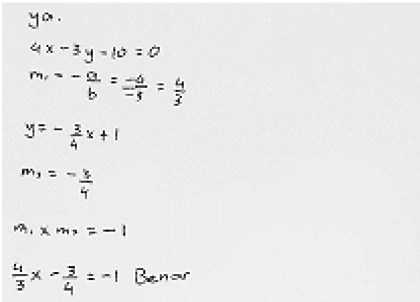


Gambar 3. Strategi langkah awal siswa untuk soal nomor 2

Gambar 3 menyajikan strategi langkah awal salah satu siswa yang menuliskan kembali pernyataan yang diberikan pada soal. Setelah dilakukan wawancara, siswa mengakui bahwa ia telah memahami sebagian besar permasalahan yang dinyatakan pada soal. Siswa dapat menyatakan bahwa persamaan $4x - 3y - 10 = 0$ dengan persamaan $y = -\frac{3}{4}x + 1$ adalah dua persamaan garis yang saling tegak lurus, namun ia bingung dalam memahami keterkaitan antara titik $(4,2)$ dengan persamaan garis $4x - 3y - 10 = 0$. Artinya, ia belum memahami seluruh pernyataan yang ada pada soal sehingga kemampuannya belum sepenuhnya mengarah kepada penalaran yang tepat. Secara ringkas, temuan pada langkah awal soal nomor 2 adalah: (1) siswa sudah memahami beberapa penjelasan yang disajikan pada soal; (2) siswa luput memahami satu informasi penting dari soal.

- **Strategi Penyelesaian**

Terdapat keberagaman strategi penyelesaian yang diberikan oleh siswa. Satu orang siswa memberikan pembuktian yang belum tepat dengan menentukan titik potong dari dua persamaan garis yang diberikan. Satu orang siswa memberikan pembenaran terhadap pernyataan yang ada pada soal nomor 2 tanpa memberikan alasan yang jelas. Sedangkan satu orang siswa sisanya, dapat memberikan pembuktian bahwa garis $4x - 3y - 10 = 0$ dengan $y = -\frac{3}{4}x + 1$ adalah garis yang saling tegak lurus walaupun jawaban yang diberikan belum lengkap. Strategi penyelesaian tersebut disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Strategi penyelesaian siswa untuk soal nomor 2

Pada Gambar 4, siswa dapat melakukan pembuktian bahwa garis $4x - 3y - 10 = 0$ dengan $y = -\frac{3}{4}x + 1$ adalah garis yang saling tegak lurus. Namun, ia mengabaikan titik $(4,2)$ yang dinyatakan pada soal. Seharusnya, siswa membuktikan terlebih dahulu apakah benar bahwa garis $4x - 3y - 10 = 0$ melalui titik $(4,2)$. Apabila ada satu pembuktian yang tertinggal, maka siswa belum bisa memberikan pembenaran

AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika ISSN 2089-8703 (Print)
Volume 12, No. 1, 2023, 1447-1458 ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

terhadap hasil perhitungannya. Berdasarkan hasil wawancara, siswa meyakini jawaban yang telah diberikan karena sudah sesuai dengan materi yang diajarkan guru. Namun, ia belum sepenuhnya mampu memahami hubungan setiap elemen yang diketahui pada soal. Siswa juga belum bisa memberikan alasan masuk akal kenapa ia yakin dengan jawaban yang diberikan. Ia hanya memberikan keterangan bahwa materi tersebut pernah dipelajari sebelumnya di kelas. Dengan kata lain, siswa masih cenderung mengikuti algoritma yang sudah ada sebelumnya untuk membuktikan bahwa garis saling tegak lurus tanpa memahami apa esensi dari algoritma tersebut. Dengan demikian, siswa belum mampu memenuhi indikator *plausibility* (masuk akal) karena belum mampu memberikan argumen masuk akal yang mendukung pemilihan strategi yang digunakan saat menyelesaikan permasalahan pada soal.

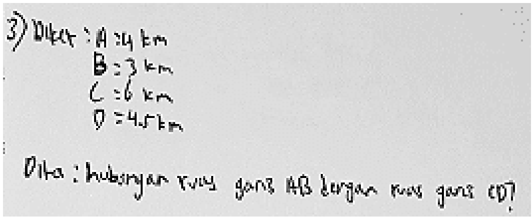
Analisis Kemampuan Siswa pada Indikator *Mathematical Foundation* (Berdasar Matematis)

Soal yang memuat indikator *mathematical foundation* diwakili oleh soal nomor 3. Berdasarkan soal tersebut, diperoleh jawaban siswa yang meliputi strategi langkah awal dan penyelesaian.

- **Strategi Langkah Awal**

Strategi langkah awal yang diberikan semua siswa pada soal nomor 3 pada umumnya hampir sama, yaitu menuliskan jarak masing-masing kota terhadap pusat kota.

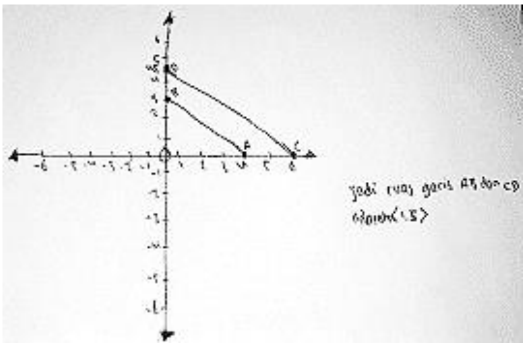
Pada Gambar 5, disajikan salah satu langkah awal yang diberikan siswa. Siswa sudah mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya namun belum sepenuhnya lengkap. Ia lupa menuliskan beberapa informasi meliputi: (1) titik pusat kota (0,0) yang merupakan kunci untuk menjawab soal; (2) arah atau posisi kota A, B, C, D dari pusat kota; (3) ruas garis yang menghubungkan kota A dan B serta C dan D. Namun, saat diwawancara, siswa mampu menyebutkan sejumlah informasi yang sebelumnya tidak ia tulis yaitu ruas garis yang menghubungkan kota A dan B serta C dan D. Ia mengakui bahwa ia lupa menuliskan informasi penting tersebut. Tetapi, beberapa informasi lainnya memang tidak mampu ia sebutkan. Artinya, ia sudah cukup mampu memahami asumsi yang ada pada soal sehingga akan mengarahkannya kepada penalaran yang tepat.



Gambar 5. Strategi langkah awal siswa untuk soal nomor 3

- **Strategi Penyelesaian**

Strategi penyelesaian yang diberikan oleh siswa pada soal ini hampir sama. Strategi penyelesaian salah satu siswa dapat dilihat dari Gambar 6.



Gambar 6. Strategi penyelesaian siswa untuk soal nomor 3

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

Pada Gambar 6, siswa menggambar grafik berbantukan informasi yang telah diketahui di soal. Posisi setiap kota yang digambarkan pada grafik sudah benar, begitu pula dengan ruas garis yang menghubungkan kota A ke kota B dan kota C ke kota D. Dari hasil wawancara, ia memutuskan untuk menggambar grafik berdasarkan pertanyaan pada soal yaitu menentukan hubungan ruas garis AB dan CD. Namun belum ada siswa yang mampu menyatakan hubungan antara ruas garis AB dan CD dengan benar. Siswa menyatakan bahwa ia menghitung jarak antara garis AB dan CD pada grafik untuk menentukan hubungan kedua garis tersebut. Artinya, ia belum mampu memberikan jawaban yang tepat dan alasan yang berlandas matematis (menggunakan sifat matematika yang tepat) mengenai hubungan antara segmen garis AB dan CD. Suatu penyelesaian memenuhi indikator *mathematical foundation* saat alasan yang disampaikan didasarkan pada sifat instrinsik matematika meliputi objek, transformasi, dan konsep. Oleh karena itu, indikator penalaran kreatif matematis *mathematical foundation* belum terpenuhi.

Pada wawancara lanjutan, saat ditanya tentang garis yang saling sejajar, siswa memahami bahwa garis sejajar memiliki gradien yang sama, namun ia tidak memahami seperti apa gambaran garis yang saling sejajar. Padahal, dari grafik yang dibuat, terlihat jelas segmen garis AB dan CD saling sejajar. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa masih dominan menggunakan penalaran imitatif dalam mengingat algoritma pada materi garis yang saling sejajar karena belum memahami esensi seperti apa garis yang saling sejajar.

Berdasarkan uraian hasil penelitian di atas, penalaran kreatif matematis diukur melalui tiga kriteria meliputi: (1) *Novelty* (kebaruan) dimana siswa dapat memberikan solusi baru atau memberikan suatu penyelesaian yang sudah lama tidak digunakan; (2) *Plausibility* (masuk akal) dimana siswa dapat memberikan argumen yang tepat untuk mendukung strategi penyelesaian yang diberikan; dan (3) *Mathematical foundation* (berdasar matematis) dimana siswa memberikan strategi penyelesaian yang didasarkan pada sifat-sifat intrinsik matematis.

Indikator pertama adalah *novelty*. Tolak ukur siswa memenuhi indikator *novelty* adalah ketika ia mampu memberikan penyelesaian yang relatif berbeda dari penyelesaian yang diberikan siswa pada umumnya dan jawaban yang diberikan benar (Mac an Bhaird, 2017). Soal yang diberikan, menuntut siswa untuk memberikan suatu penyelesaian yang berbeda dari yang biasa dilakukan siswa. Namun, siswa kurang mampu untuk menentukan sebagian penyelesaian karena belum pernah menyelesaikan soal serupa saat mempelajari materi persamaan garis lurus. Artinya, ia tidak dapat memberikan penyelesaian baru dengan memanfaatkan pengetahuan yang telah ia miliki. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jonsson, Mossegård, Lithner, dan Karlsson Wirebring (2022) bahwa *novelty* (kebaruan) dapat diperoleh dengan menciptakan metode penyelesaian baru atau menggunakan kembali pengetahuan yang telah dipelajari untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada. Cara siswa memberikan alternatif solusi yang berbeda atau tidak biasa dalam menjawab soal dapat memunculkan *novelty* (kebaruan) (Alifiyah & Kurniasari, 2019).

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

Terdapat permasalahan pada pemahaman siswa terhadap materi dan pengaplikasian pemahaman tersebut pada soal. Proses menciptakan solusi baru (*novelty*) dari permasalahan yang ada menyiratkan bahwa siswa kurang mendapat dukungan atau instruksi yang diberikan guru kepada mereka. Dapat dikatakan bahwa guru belum membimbing secara optimal untuk memfasilitasi pembelajaran dan mengembangkan pemahaman konseptual matematika siswa (Jonsson et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih konsisten dan komprehensif untuk mengembangkan kemampuan penalaran kreatif siswa khususnya pada indikator *novelty*.

Indikator kedua adalah *plausibility*. Siswa dikatakan memenuhi indikator *plausibility* apabila ia mampu memberikan argumen masuk akal yang mendukung pemilihan strategi yang digunakan saat menyelesaikan permasalahan pada soal (Birkeland, 2019). Siswa masih terindikasi melakukan imitasi pada beberapa bagian saat memberikan jawaban dari soal, Ia belum mampu memberikan alasan logis terhadap jawaban yang tersebut. Siswa hanya mengingat hafalan atau mengikuti algoritma yang telah diajarkan sebelumnya (Lithner, 2017). Artinya, penalaran siswa belum memenuhi indikator penalaran kreatif yaitu *plausibility* (masuk akal). Indikator *plausibility* pada penalaran kreatif matematis menjelaskan bahwa siswa hendaknya bisa memberikan pendapat yang logis, benar, dan masuk akal dari penyelesaian yang dibuat (Dwirahayu, Mas'Ud, Satriawati, Atiqoh, & Dewi, 2021).

Salah satu faktor yang menyebabkan tidak tercapainya indikator *plausibility* adalah penguasaan materi siswa yang terindikasi bermasalah. Dalam hal ini, Lithner (2017) mengungkapkan bahwa pengetahuan siswa pada materi yang sudah dipelajari akan mendukungnya dalam pemilihan strategi dan argumen yang digunakan untuk memberikan verifikasi atas jawaban yang ditulis. Hal ini akan berguna untuk menjelaskan alasan mengapa implementasi strategi dan kesimpulan dari jawaban yang diberikan siswa adalah benar atau masuk akal (*plausibility)*.

Indikator ketiga adalah *mathematical foundation*. Siswa dikatakan memenuhi indikator *mathematical foundation* (berdasar matematis) apabila ia mampu memberikan penyelesaian soal menggunakan sifat matematika yang tepat (Birkeland, 2019). Terkait indikator ini, siswa belum mampu memberikan penyelesaian yang tepat dan alasan yang berlandas matematis (menggunakan sifat matematika yang tepat). Hal ini mengakibatkan kesalahan pada jawaban yang tidak sesuai dengan sebagaimana mestinya.

Secara keseluruhan, siswa belum bisa melakukan penalaran kreatif dengan baik. Hal ini terbukti dari belum terpenuhinya indikator-indikator penalaran kreatif matematis oleh siswa. Siswa cenderung menggunakan penalaran imitatif, bahkan hanya imitasi saja tanpa diikuti oleh proses penalaran matematis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sukirwan dkk (2018) bahwa siswa masih cenderung menggunakan prosedur rutin atau bernalar secara imitatif ketika dihadapkan dengan soal yang menuntut kemampuan penalaran.

Setelah dilakukan analisis dan interpretasi terhadap data hasil penelitian, dapat diketahui beberapa faktor yang menghambat perkembangan penalaran kreatif siswa. Salah satu faktor yang menghambat siswa untuk melakukan penalaran kreatif yang baik

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

adalah mereka tidak terbiasa dengan rangkaian tugas yang menuntut kemampuan penalaran kreatif (Jonsson et al., 2022). Namun, pada penelitian ini belum dilakukan pengkajian lebih mendalam terhadap rangkaian tugas dan metode belajar yang efektif untuk mengembangkan kemampuan penalaran kreatif siswa. Oleh karena itu, hal ini dapat dijadikan sebagai rekomendasi penelitian selanjutnya.

Guru dapat membantu siswa dalam mengembangkan penalaran kreatif melalui pemahaman konseptual mereka. Pengembangan pemahaman konseptual tersebut dapat dilakukan dengan cara mengarahkan siswa untuk mengkonstruksi sendiri metode penyelesaian yang mereka berikan pada soal (Lithner, 2017). Apabila siswa sudah mampu mengkonstruksi pengetahuan sendiri, kemampuan penalaran kreatif mereka juga akan terangsang untuk berkembang.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa siswa yang sering berlatih dengan tugas yang menuntut kemampuan penalaran kreatif lebih unggul dalam mengkonstruksi pengetahuan (Jonsson et al., 2022). Dengan demikian, sangat penting bagi guru untuk menyediakan waktu agar dapat mendorong siswa dalam mengkonstruksi solusi sendiri. Penggabungan pendekatan penalaran kreatif dengan metode lain yang telah tervalidasi yang dapat meningkatkan pemahaman matematis diantaranya: *worked example; self explanation;* dan *retrieval practice* (Jonsson et al., 2022). Dengan demikian, tugas yang menuntut kemampuan penalaran kreatif dapat dimaksimalkan sehingga efektif bagi siswa termasuk untuk mereka yang kurang memiliki motivasi untuk terlibat dengan tugas matematika yang berat secara kognitif.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi baik bagi siswa dan guru agar lebih memperhatikan kemampuan penalaran kreatif pada materi persamaan garis lurus, karena materi ini menjadi prasyarat untuk beberapa materi setelahnya. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan acuan untuk membenahi sistem pengajaran di kelas sehingga motivasi belajar dan prestasi siswa dapat ditingkatkan khususnya pada materi persamaan garis lurus.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa siswa belum mampu melakukan penalaran kreatif matematis dengan baik terutama pada materi persamaan garis lurus. Hal ini terjadi karena ketiga indikator penalaran kreatif matematis: *novelty* (kebaruan); *plausibility* (masuk akal); dan *mathematical foundation* (berdasar matematis) belum terpenuhi. Siswa masih cenderung melakukan penalaran imitatif bahkan belum bisa bernalar dengan baik. Artinya, kemampuan penalaran imitatif masih mendominasi dibandingkan penalaran kreatif matematis siswa pada materi persamaan garis lurus. Untuk itu disarankan dalam melakukan penelitian selanjutnya, dilakukan analisis kesulitan siswa dalam melakukan penalaran kreatif matematis beserta faktor-faktor yang menyebabkan hal itu terjadi sehingga guru dapat memberikan strategi pembelajaran yang tepat di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

Alifiyah, Y. R., & Kurniasari, I. (2019). Identifikasi Tingkat Berpikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Masalah Open Ended ditinjau dari Gaya Berpikir Stenberg. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika,*

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

8(2), 216–222.

Bergqvist, T., & Lithner, J. (2012). Mathematical reasoning in teachers' presentations. *Journal of Mathematical Behavior*, *31*(2), 252–269. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.12.002

Birkeland, A. (2019). Pre-service Teachers' Mathematical Reasoning - How Can It Be Developed? *Mathematics Enthusiast*, *16*(1–3), 579–596. https://doi.org/10.54870/1551-3440.1474

Dwirahayu, G., Mas'Ud, A., Satriawati, G., Atiqoh, K. S. N., & Dewi, S. (2021). Improving students' mathematical creative reasoning on polyhedron through concept-based inquiry model. *Journal of Physics: Conference Series*, *1836*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1836/1/012073

Haryadi, R., & Nurmaningsih, N. (2019). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Garis Lurus. *Jurnal Elemen*, *5*(1), 1. https://doi.org/10.29408/jel.v5i1.703

Hidayat, W., Wahyudin, & Prabawanto, S. (2018). Improving Students' Creative Mathematical Reasoning Ability Students through Adversity Quotient and Argument Driven Inquiry Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, *948*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012005

Hidayat, Wahyu. (2017). Adversity Quotient Dan Penalaran Kreatif Matematis Siswa Sma Dalam Pembelajaran Argument Driven Inquiry Pada Materi Turunan Fungsi. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(1), 15. https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol2no1.2017pp15-28

Isnaeni, S., Fajriyah, L., Risky, E. S., Purwasih, R., & Hidayat, W. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, *2*(1), 107. https://doi.org/10.31331/medives.v2i1.528

Jonsson, B., Mossegård, J., Lithner, J., & Karlsson Wirebring, L. (2022). Creative Mathematical Reasoning: Does Need for Cognition Matter? *Frontiers in Psychology*, *12*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.797807

Kaplar, M., Radović, S., Veljković, K., Simić-Muller, K., & Marić, M. (2022). The Influence of Interactive Learning Materials on Solving Tasks That Require Different Types of Mathematical Reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *20*(2), 411–433. https://doi.org/10.1007/s10763-021-10151-8

Kusaeri, K., Lailiyah, S., Arrifadah, Y., & Asmiyah, S. (2022). Enhancing Creative Reasoning through Mathematical Task: The Quest for an Ideal Design. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *11*(2), 482–490. https://doi.org/10.11591/ijere.v11i2.22125

Lithner, J. (2017a). Principles for designing mathematical tasks that

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7042

enhance imitative and creative reasoning. *ZDM - Mathematics Education*, *49*(6), 937–949. https://doi.org/10.1007/s11858-017-0867-3

Lithner, J. (2017b). Principles for Designing Mathematical Tasks that Enhance Imitative and Creative Reasoning. *ZDM - Mathematics Education*, *49*(6), 937–949. https://doi.org/10.1007/s11858-017-0867-3

Mac an Bhaird, C., Nolan, B. C., O'Shea, A., & Pfeiffer, K. (2017). A study of Creative Reasoning Opportunities in Assessments in Undergraduate Calculus Courses. *Research in Mathematics Education*, *19*(2), 147–162. https://doi.org/10.1080/14794802.2017.1318084

Norqvist, M., Jonsson, B., Lithner, J., Qwillbard, T., & Holm, L. (2019). Investigating Algorithmic and Creative Reasoning Strategies by Eye Tracking. *Journal of Mathematical Behavior*, *55*(April 2018), 100701. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2019.03.008

Nurjanah, Dahlan, J. A., & Wibisono, Y. (2021). The Effect of Hands-On and Computer-Based Learning Activities on Conceptual Understanding and Mathematical Reasoning. *International Journal of Instruction*, *14*(1), 143–160. https://doi.org/10.29333/IJI.2021.1419A

Olsson, J., & Granberg, C. (2022). Teacher-student Interaction Supporting Students' Creative Mathematical Reasoning during Problem Solving using Scratch. *Mathematical Thinking and Learning*, *00*(00), 1–28. https://doi.org/10.1080/10986065.2022.2105567

Seah, R., & Horne, M. (2021). Developing Reasoning within a Geometric Learning Progression: Implications for Curriculum Development and Classroom Practices. *Australian Journal of Education*, *65*(3), 248–264. https://doi.org/10.1177/00049441211036532

Şen, C., Zeynep Sonay, A. Y., & Güler, G. (2021). The Effectiveness of Inquiry-based Learning on Middle School Students' Mathematics Reasoning Skill. *Athens Journal of Education*, *8*(4), 417–440. https://doi.org/10.30958/aje.8-4-5

Sidenvall, J., Lithner, J., & Jäder, J. (2015). Students' Reasoning in Mathematics Textbook Task-solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *46*(4), 533–552. https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.992986

Sukirwan, Darhim, D., & Herman, T. (2018). Analysis of Students' Mathematical Reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, *948*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012036