

PROFIL PROSEP GRADIENT DAN PERSAMAAN GARIS LURUS SISWA SMP BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA

Prayogo¹, St. Suwarsono², Siti Khabibah³

Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Jl. Dukuh Menanggal XII, Surabaya¹

Universitas Sanata Dharma, Jl. Affandi, Sanren, Sleman Depok, Yogjakarta²

Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan, Surabaya³

E-mail: prayogounipa@gmail.com

Abstrak

Prosep adalah sebuah kombinasi objek mental yang terdiri dari proses, konsep yang dihasilkan dari proses tersebut dan simbol yang digunakan untuk menyatakan baik konsep atau proses. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil prosep gradien dan persamaan garis lurus siswa SMPN 1 Sooko Mojokerto. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif eksploratif. Penentuan subyek penelitian dilakukan dengan memberikan tes kemampuan matematika kepada 42 calon subyek, sehingga diperoleh siswa berkemampuan matematika tinggi 5 siswa, sedang 22 siswa dan rendah 15 siswa, selanjutnya dari masing-masing kategori diambil satu subyek penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan wawancara berbasis tugas dan dianalisis dengan teknik analisis data kualitatif melalui reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan matematika tinggi dan sedang dalam pentahapan pembentukan prosep (pra-prosedur, prosedur, multi-prosedur, proses, prosep) sudah berada pada tahap prosep, sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah berada dalam tahap antara prosedural dan multi prosedural. Subjek berkemampuan matematika tinggi memahami prosep gradien dan persamaan garis lurus baik sebagai konsep dan proses, memenuhi semua kriteria, sedang subjek berkemampuan sedang memenuhi sebagian besar kriteria dan subjek berkemampuan rendah memenuhi sebagian kriteria.

Kata Kunci: Kemampuan Matematika, Profil Prosep Gradien, Persamaan Garis Lurus

Abstract

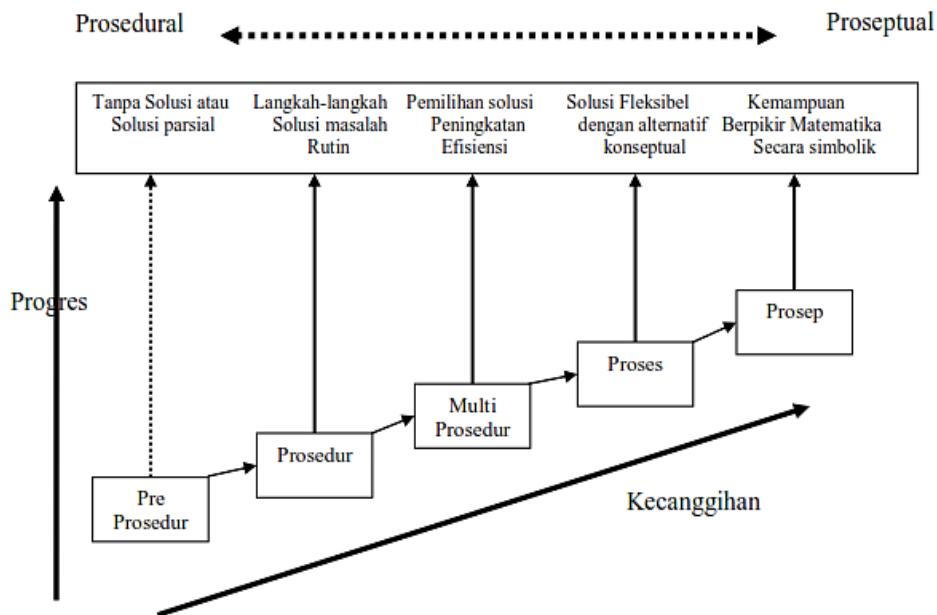
A procept is a combination of mental objects consisting of processes, concepts resulting from these processes, and symbols used to represent either concepts or processes. This study aims to describe the procept profile of the gradient concept and the equation of a straight line for the students of SMPN 1 Sooko Mojokerto. This type of research is descriptive qualitative exploratory. Determining the research subjects was carried out by giving a mathematical ability test to 42 prospective subjects, to obtain 5 students with high mathematics abilities, 22 students, and 15 low students, then from each category one research subject was taken. Data was collected using task-based interviews and analyzed by qualitative data analysis techniques through data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results showed that there were differences in the procept profile of the gradient and straight-line equations between students with high, medium, and low abilities. The procept profiles of students with high math abilities meet all categories, students with moderate math abilities meet most of the categories, and students with low math abilities meet the small categories of gradient and straight-line equations.

Keywords: Mathematical Abilities, Profile of Procept Gradient, Straight-Line Equation

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika di sekolah khususnya pada tingkat SMP/Madrasah Tsanawiyah diantaranya adalah bagaimana siswa memahami konsep matematika yaitu dapat menjelaskan keterkaitan antar konsep dan menggunakan konsep maupun algoritma (prosedur), secara luwes, akurat, efisien, dan tepat untuk memecahkan masalah (Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014). Dari tujuan tersebut ada tiga kemampuan yang harus diperhatikan dalam pembelajaran matematika, yaitu kemampuan memahami konsep matematika, kemampuan bagaimana menggunakan algoritma (prosedur) secara tepat, efisien dan kemampuan menggunakan keduanya untuk digunakan dalam memecahkan masalah matematika. Menurut Akbar, dkk. (2017) pemecahan masalah sangat penting dalam matematika, hal ini bisa dilihat bahwa hampir setiap Standar kompetensi dan Kompetensi Dasar dijumpai penegasan diperlukannya kemampuan pemecahan masalah sehingga dapat dikatakan bahwa pemecahan masalah merupakan jantungnya matematika.

Proses adalah sebuah kombinasi objek mental yang terdiri dari proses, konsep yang dihasilkan dari proses tersebut dan simbol yang digunakan untuk menyatakan baik konsep atau proses atau keduanya (Gray & Tall, 1993). Pada awalnya gagasan proses timbul berawal dari konsep bilangan yang dimulai dari menghitung suatu objek. Misalnya seorang anak menghitung tiga buah apel. Dia mungkin mengatakan “ada satu, dua, tiga apel”. Ketika aksi itu menjadi rutin, penghitungan mungkin dilakukan dalam hati, “ada (dalam hati: satu, dua, tiga) apel. Kemudian dikompres menjadi “ada ... tiga apel” atau “ada tiga apel”. Pada cara ini proses menghitung dikompres menjadi konsep bilangan. Simbol 3 kemudian menyatakan sebuah proses penghitungan atau sebuah konsep bilangan. Jadi hal ini bisa dikatakan mengompresi proses (penghitungan) ke dalam konsep (bilangan) dengan menggunakan simbol, yaitu dengan tahapan prosedur, proses dan proses (Tall, dkk., 2001). Tahapan ini selanjutnya diperhalus oleh Tall (2006, 2007) 2008) menjadi pra-prosedur, prosedur, multiprosedur, proses dan proses sebagaimana terlihat pada Gambar 1. Bagan tersebut menunjukkan tahap pembentukan proses mulai dari sisi kiri bersifat prosedural ke arah sisi kanan bersifat fleksibel atau proseptual. Prosedural merupakan suatu langkah-langkah yang harus diikuti dalam menyelesaikan masalah. Siswa yang berada pada tahap pra-prosedur akan sangat bersifat prosedural sedangkan siswa yang berada pada tahap proses akan menjadi fleksibel (proseptual).



Gambar 1. Tahapan Pembentukan Proses (Tall, 2006)

Menurut Tall (2001) pemecahan masalah matematika akan mengembangkan kemampuan fleksibilitas siswa dengan kata lain dapat dikatakan bahwa proses dapat dikembangkan melalui pemecahan masalah matematika. Jadi terdapat hubungan antara kemampuan siswa dalam mencari, menggunakan, atau memilih prosedur dengan tingkat fleksibilitasnya. Siswa yang berada pada tahap pra-prosedur dalam menyelesaikan masalah masih belum memperoleh penyelesaian atau mungkin hanya memperoleh solusi secara parsial. atau tidak sama sekali. Siswa pada tahap prosedur akan mampu menyelesaikan masalah sesuai dengan langkah-langkah rutin yang dikuasainya jadi besar kemungkinan siswa akan memperoleh satu penyelesaian. Selanjutnya siswa yang berada pada tahap multiprosedur memiliki banyak strategi atau prosedur dalam menyelesaikan masalah sehingga dapat menentukan penyelesaian yang lebih efisien. Siswa pada tahap proses akan memperoleh penyelesaian yang fleksibel dengan landasan konseptualnya. Namun pada tahap ini siswa tersebut belum memahami simbol baik sebagai representasi prosedur atau proses dan konsep. Pada tahap akhir yaitu tahap prosep siswa akan memperoleh penyelesaian secara fleksibel dengan landasan konseptualnya serta memahami simbol-simbol yang digunakan baik sebagai proses maupun konsep.

Beberapa contoh proses di sekolah dasar yang kita jumpai seperti proses bilangan bulat (*whole number*), proses penjumlahan (*addition*), proses pengurangan (*subtraction*),

proses perkalian (*multiplication*), proses pembagian (*division*), dan proses nilai tempat (*place value*). Contoh proses di sekolah menengah misalnya : ekspresi aljabar, fungsi, gradien, persamaan garis, perbandingan trigonometri, limit fungsi, turunan, integral dan vektor (Sugiman, 2011).

Pada umumnya dalam belajar matematika para siswa lebih sering menggunakan pemahaman proseduralnya, dengan menghafal prosedur-prosedur dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika baik masalah non rutin lebih-lebih masalah rutin. Jarang sekali yang menggunakan prosedur-prosedur yang dibangun di atas landasan pemahaman konseptual. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh (Suratman, 2011). Bahkan hasil dari TIMSS tahun 2015 (Hadi & Novaliyosi, 2019) Indonesia mendapatkan skor terendah, dibawah rata-rata dengan menduduki peringkat 44 dari 49 negara, demikian juga hasil PISA tahun 2018 masih menempatkan Indonesia berada diperingkat 7 dari bawah dengan skor 379 masih dibawah rata-rata OECD (*Skor PISA Terbaru Indonesia, Ini 5 PR Besar Pendidikan Pada Era Nadiem Makarim Halaman All - Kompas.Com*, 2019). Ini menunjukkan bahwa kebanyakan siswa di Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar dan belum mampu menggunakan keterkaitan antar konsep-konsep untuk memecahkan masalah matematika.

Penelitian tentang profil proses gradien dan persamaan garis penting dilakukan mengingat beberapa alasan sebagai berikut. Pertama, secara formal di SMP siswa mulai mempelajari variabel dan hal ini merupakan masalah (Hidayanto et al., 2014), berbeda dengan di SD siswa hanya fokus pada aritmatika yaitu bekerja dengan bilangan-bilangan, operasi hitung serta sifat-sifatnya. Sebuah studi oleh Jupri, Drijver & Van den Heuvel-Panhuizen (Jupri et al., 2014) menemukan lima kategori yang sering menjadi masalah bagi banyak siswa Indonesia dalam studi aljabar mereka, yaitu biasanya ditemukan dalam 1) menerapkan operasi aritmatika, 2) memahami gagasan variabel, 3) memahami ekspresi aljabar, 4) memahami makna yang berbeda dari tanda yang sama, dan 5) matematisasi.

Kedua, proses dan pengembangan sesuai sebagaimana disarankan oleh NCTM (2000) adanya lima komponen yang perlu dikembangkan guna mencapai kecakapan matematika (*mathematical proficiency*), yaitu pemahaman konseptual (*conceptual understanding*), kelancaran prosedural (*procedural fluency*), strategi kompetensi (*strategic competence*), penalaran adaptif (*adaptive reasoning*) dan disposisi produktif (*productive disposition*). Komponen yang terkait langsung terutama adalah pada

pengembangan kelancaran prosedural (*procedural fluency*) yang didukung oleh pemahaman konseptual (*conceptual understanding*) yang digunakan dalam memecahkan masalah sebagai penerapan dari strategi kompetensi (*strategic competence*).

Ketiga, penelitian tentang prosep khususnya di Indonesia perlu banyak dilakukan agar kuantitas dan kualitasnya dapat ditingkatkan sehingga dapat memperkaya khasanah dan referensinya baik berupa buku-buku teks maupun jurnal-jurnal ilmiah. Beberapa penelitian terkait prosep adalah 1) Sajka (2003) meneliti pada siswa SMA tentang pemahaman prosep fungsi dengan kerangka dari Gray dan Tall (1994); 2) Weber (2005) mengaplikasikan teori prosep dalam disain pembelajaran terhadap mahasiswa kelas awal pada mata kuliah Trigonometri yang dibagi dalam dua kelompok, kelompok pertama diajarkan secara konvensional sedangkan kelompok ke dua diajar dengan menggunakan teori prosep dari Tall (prosedur-proses-prosep). Melalui metode wawancara dan tes tulis diperoleh kesimpulan bahwa siswa yang diajar secara konvensional sangat terbatas pemahaman fungsinya sedangkan kelompok yang pembelajarannya menggunakan pendekatan teori prosep memiliki pemahaman yang mendalam tentang fungsi trigonometri; 3) Gagasan prosep selain diterapkan dalam matematika informal juga diterapkan pada matematika formal, sebagaimana penelitian (Chin, 2003) juga oleh Draha (2012) yang menerapkan gagasan prosep pada pembuktian geometri secara informal di SMP yaitu masalah pembuktian dalam geometri.

Ada banyak faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, seperti kemampuan matematika (Nurman, 2008). Siswa dengan kemampuan matematika tinggi mempunyai kemampuan yang tinggi pula dalam penyelesaian masalah matematika; sedangkan siswa dengan kemampuan matematika sedang memiliki kemampuan yang cukup baik dalam penyelesaian masalah. Siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah memiliki kemampuan yang kurang baik dalam penyelesaian masalah. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk memperoleh deskriptif tentang profil prosep gradien dan persamaan garis lurus siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan tingkat kemampuan matematika.

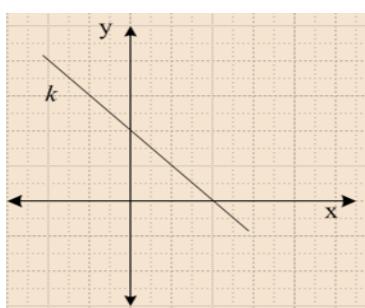
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Pengambilan subjek penelitian atau teknik pemilihan partisipannya dilakukan

dengan cara *purposive sampling*, yaitu didasarkan kepada kriteria-kriteria tertentu dalam hal ini didasarkan atas materi pembelajaran yang sudah diperoleh dan kemampuan matematika (Sugiyono, 2005). Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Sooko Kabupaten Mojokerto dengan subjek penelitian siswa kelas VIII tahun 2018. Pemilihan subyek penelitian ini didasarkan Tes Kemampuan Matematika dari 42 calon subjek dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 12 dan perempuan berjumlah 30. Selanjutnya dari skor hasil tes kemampuan matematika tersebut, diperoleh 15 calon subjek (laki-laki:6, perempuan:9) berkemampuan matematika rendah ($\text{Skor} < 60$), 22 calon subjek (laki-laki:5, perempuan:17) berkemampuan matematika sedang ($60 \leq \text{skor} < 80$), dan 5 calon subjek (laki-laki:1, perempuan:4) berkemampuan matematika tinggi ($\text{Skor} \geq 80$). Selanjutnya dari masing-masing kelompok diambil satu subjek perempuan, jadi diperoleh tiga subjek penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yaitu instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utama adalah peneliti sendiri karena peneliti yang merencanakan, melaksanakan, mengumpulkan data dan melaporkan hasil penelitian. Instrumen pendukungnya adalah tes kemampuan matematika (TKM), tes pemecahan masalah matematika (TPM), pedoman wawancara dan alat perekam audiovisual, yang digunakan untuk merekam kegiatan selama penelitian. Instrumen tes kemampuan matematika digunakan untuk memperoleh data kemampuan matematika siswa yang akan digunakan untuk memilih subjek penelitian. Tes pemecahan masalah digunakan untuk memperoleh data profil proses gradien dan persamaan garis lurus siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika dengan berpedoman pada pedoman wawancara. Berikut contoh salah satu TPM.

Dari Gambar 2, tentukan persamaan garis l yang tegak lurus pada garis k .



Gambar 2. Soal Tes Pemecahan Masalah

Setelah diperoleh data yang valid, peneliti melakukan analisis data dengan melakukan

tahapan reduksi data, penyajian data hasil reduksi, interpretasi data dan penarikan kesimpulan (Miles & Huberman, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan pembentukan proses menurut Tall (2006) yaitu, pra-prosedur, prosedur, multi prosedur, proses dan proses, maka selanjutnya dikembangkan indikator untuk masing-masing tahap seperti pada Tabel 1.

Tabel. 1 Indikator-indikator Tahap-tahap Pembentukan Proses

No	Tahap	Indikator
1	Pra Prosedur	<ul style="list-style-type: none">a. Memahami masalahb. Memiliki sedikit informasi tentang konsep-konsep terkait dalam penyelesaian masalahc. Belum memahami penggunaan prosedur untuk menyelesaikan masalahd. Tidak memperoleh penyelesaian atau hanya menemukan sebagian dari penyelesaian masalah
2	Prosedur	<ul style="list-style-type: none">a. Membuat rencana penyelesaian masalahb. Menerapkan langkah-langkah penyelesaian masalah sesuai rencana penyelesaian masalahc. Dapat menyelesaikan masalah hanya satu carad. Belum dapat menentukan langkah-langkah penyelesaian yang efisien dari berbagai langkah penyelesaian yang ada.
3	Multi Prosedur	<ul style="list-style-type: none">a. Memahami beberapa prosedur yang berbeda untuk menyelesaikan masalah yang sama dan dapat menyelesaikan masalah dengan lebih dari satu cara.b. Menentukan prosedur yang lebih efisien untuk menyelesaikan masalah berdasarkan alasan yang logis.c. Memahami berbagai macam prosedur untuk menyelesaikan masalah tetapi landasan konseptualnya belum dipahami.
4	Proses	<ul style="list-style-type: none">a. Memperoleh penyelesaian yang fleksibel dengan landasan konseptualnyab. Memahami penggunaan simbol sebagai representasi dari prosedur tetapi belum memahami penggunaan simbol sebagai representasi dari konsep.
5	Proses	<ul style="list-style-type: none">a. Memperoleh penyelesaian yang fleksibel dengan landasan konseptualnyab. Memahami simbol sebagai suatu entitas dari prosedur dan konsep untuk menyelesaikan masalah.

Selanjutnya untuk menentukan profil proses gradien & garis lurus yaitu terkait konsep gradien & persamaan garis lurus dan prosedur/proses gradien & persamaan garis lurus yang dipahami siswa maka berdasarkan (Cho & Nagle, 2017) tentang pengetahuan prosedural dan konseptual gradien & persamaan garis lurus, maka berikut merupakan jenis-jenis konsep dan proses gradien & persamaan garis lurus yang digunakan dalam wawancara berbasis tugas untuk menentukan profil proses gradien dan persamaan garis lurus siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematikanya.

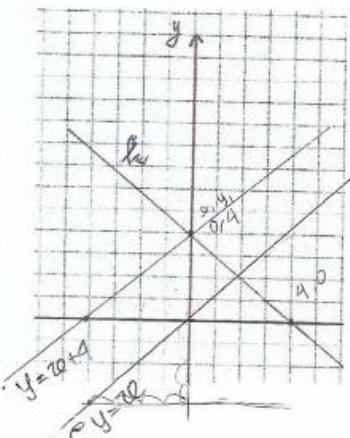
Siswa memahami proses gradien yaitu sebagai konsep (m_k) dipahami secara a) geometris, gradien merupakan rasio dari perubahan sisi tegak dengan perubahan panjang sisi mendatar; b) parametris, gradien sebagai koefisien x dari persamaan $y = mx + c$; c) aljabar, konsep gradien dikaitkan dengan rasio antara perubahan ordinat absis dari dua titik; dan d) hubungan antar garis, konsep yang terkait dalam menentukan apakah kedua garis tersebut gradiennya sejajar, tegak lurus, berpotongan dan lain-lain. Sebagai proses gradien (m_p) dipahami secara prosedural bagaimana menentukan gradien tersebut, yaitu: a) menentukan gradien dengan rasio dari komponen vertikal dan komponen horizontal, b) menentukan gradien dengan rasio selisih ordinat dan absis, c) menentukan gradien dengan cara memanipulasi suatu persamaan garis lurus ke dalam bentuk umumnya dan d) menentukan gradien menyelesaikan persamaan dari hubungan antar garis.

Siswa memahami proses persamaan garis lurus , yaitu sebagai konsep (y_k) dapat dilihat dari kemampuan subjek: a) mendefinisikan kapan garis dapat dibuat; b) mengklasifikasikan suatu persamaan garis lurus, c) memberikan contoh persamaan garis lurus; d) menyajikan garis lurus dalam representasi yang berbeda, e) menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur menentukan persamaan garis lurus dan f) mengaplikasikan konsep atau algoritma pada penyelesaian masalah. Sebagai proses (y_p) persamaan garis lurus dipahami subjek dengan prosedur-prosedur yang digunakan untuk menentukan persamaan garis lurus, yaitu a) $y = mx + c$, jika diketahui gradien (m) dan perpotongan dengan sumbu ordinat (c); b) $y - y_1 = m(x - x_1)$, jika diketahui gradien dan salah satu titik pada garis; c) $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ jika diketahui dua titik pada garis.

Hasil pekerjaan subjek berkemampuan matematika tinggi (ST)

$$\begin{aligned} \text{garis } k \Rightarrow y &= mx + c \\ y &= -x + 4 \\ \text{garis } l \Rightarrow m_1 \cdot m_2 &= -1 \\ -1 \cdot \textcircled{1} &= -1 \\ y &= x + 4 \end{aligned}$$

Gambar 3. Menentukan Persamaan Garis k, l



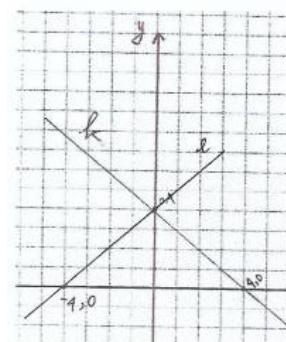
Gambar 4. Menggambar Garis l

Hasil pekerjaan subjek berkemampuan matematika sedang (SS)

$$\begin{aligned} m_k &= \frac{q}{-q} = -1 \\ m_k \times m_l &= -1 \\ -1 \times m_l &= -1 \\ m_l &= 1 \\ y &= mx + c \\ y &= x + 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{4 - 0}{0 - 4} \\ y &= mx + c \\ y &= -x + 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= 0 \\ 0 &= x + 4 \\ x &= -4 \\ (-4, 0) &\\ x &= 0 \\ y &= 0 + 4 \\ y &= 4 \\ (0, 4) & \end{aligned}$$



Gambar 5. Menentukan Persamaan Garis k, l

Gambar 6. Menggambar Garis l

Hasil pekerjaan subjek berkemampuan rendah (SR)

Diketahui:

(2) garis k tegak lurus dengan garis l yang melalui garis k : A(4, 0) B(0, 4)

Ditanya: tentukan persamaan garis l

Dijawab:

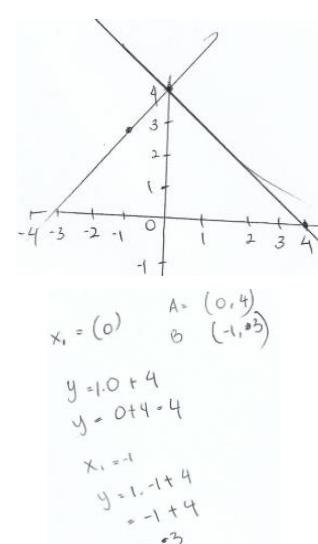
$$\begin{aligned} y - y_1 &= \frac{x - x_1}{y_2 - y_1} \\ y - 0 &= \frac{x - 4}{4 - 0} \\ \frac{y - 0}{4} &= \frac{x - 4}{4} \\ y &= x - 4 \end{aligned}$$

$y = -x + 4$ → persamaan garis $\textcircled{2} \neq k$

$$m_k \cdot m_l = -1 \cdot 1 = -1$$

gradien $l = 1$

$$\begin{aligned} y &= mx + c \\ y &= x + 4 \end{aligned}$$



Gambar 7. Menentukan Persamaan Garis k, l

Berdasarkan hasil pekerjaan subjek ST pada Gambar 3, Gambar 4 dan hasil wawancara berbasis tugas diperoleh bahwa ST menurut indikator tahap pembentukan prosep berada pada tahap prosep karena ST dapat menentukan penyelesaian yang fleksibel dan efisien dengan landasan konseptualnya, ST juga telah memahami makna simbol dalam hal ini gradien dan persamaan garis lurus sebagai suatu entitas dari prosedur/proses dan konsep (prosep) untuk menyelesaikan masalah. Proses gradien (m) dan $y = mx + c$ sebagai persamaan garis lurus, yang dapat ditangkap ketika ST menyelesaikan masalah adalah sebagai berikut. Proses gradien a) sebagai konsep yang dapat dijumpai adalah: (1) Konsep gradien secara geometris menurut ST merupakan rasio sisi tegak (sumbu y) dan sisi horizontal (sumbu x); (2) Konsep gradien secara parametris menurut ST yaitu sebagai koefisien dari variabel x dari bentuk umum persamaan garis $y = mx + c$; (3) Konsep gradien sebagai hubungan antara garis-garis yang saling tegak lurus atau sejajar yang secara simbolis dinyatakan dengan ($m_1 \cdot m_2 = -1$ dan $m_1 = m_2$); (4) Konsep gradien secara aljabar menurut ST merupakan rasio antara selisih antara absis dan ordinat dua titik yang tidak berimpit pada garis tersebut yang secara simbolis dinyatakan dengan $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

Gambar 8. Menggambar Garis l

Proses gradien sebagai proses, dapat dijumpai yaitu, (1) Menentukan rasio dari ordinat dan absis dari dua titik pada garis ($m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$); (2) Memanipulasi suatu persamaan garis lurus ke dalam bentuk umum persamaan garis lurus ($y = mx + c$). Sehingga gradien merupakan koefisien dari variabel x ; (3) Menyelesaikan persamaan dari hubungan $m_1 \cdot m_2 = -1$ jika kedua garis tersebut saling tegak lurus atau $m_1 = m_2$ jika kedua garis tersebut sejajar.

Proses persamaan garis lurus secara umum oleh ST dinyatakan dengan $y = mx + c$. ST memahami konsep persamaan garis lurus dapat dilihat dari: (1) ST dapat menyatakan bahwa garis dapat dibentuk jika ada dua titik yang tidak berimpit pada garis tersebut dihubungkan; (2) Dapat memberikan contoh suatu persamaan garis lurus atau bukan; (3) Dapat menyajikan garis lurus dalam representasi yang berbeda dalam hal ini dari representasi aljabar ke dalam representasi geometri (grafik); (4) Dapat menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur menentukan persamaan garis lurus; (5) Dapat

mengaplikasikan konsep atau algoritma pada penyelesaian masalah.

Proses persamaan garis lurus sebagai proses oleh ST dapat dilihat dari bagaimana ST menggunakan prosedur berikut: (1) $y = mx + c$ jika diketahui gradien (m) dan perpotongan dengan sumbu ordinat (c); (2) $y - y_1 = m(x - x_1)$ jika diketahui gradien dan salah satu titik pada garis; (3) $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ jika diketahui dua titik pada garis.

Dibandingkan dengan penyelesaian SS, pada Gambar 5 dan Gambar 6 serta SR seperti pada gambar 7 dan gambar 8, terlihat bahwa ST lebih fleksibel dan efektif dalam memilih prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Terkait dengan menentukan ada berapa garis l tegak lurus k yang bisa digambar. Menurut ST ada banyak garis-garis yang tegak lurus dengan garis k yaitu garis-garis yang sejajar dengan garis l karena gradiennya sama. Pemikiran ini berbeda dengan SS yang mengatakan bahwa hanya ada satu garis l yang dapat dibuat tegak lurus dengan garis k . Sedang SR tidak bisa menyelesaikannya. Terakhir, Tabel 2 merupakan rangkuman dari hasil penelitian berdasarkan wawancara berbasis tugas dan pekerjaan subjek.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Penelitian

No.	Uraian	ST	SS	SR
1	Menyelesaikan Masalah	Dapat menyelesaikan dan benar	Dapat menyelesaikan dan benar	Dapat menyelesaikan kurang benar
2	Tahapan Proses	Proses	Proses	Antara Prosedur dan Multi prosedur
3	Gradien sebagai kosep (m_k)	a) sd. d)	b) sd. d)	b) sd. d)
4	Gradien sebagai proses (m_p)	a) sd. d)	b) sd. d)	b) sd. d)
5	Persamaan garis sebagai konsep (y_k)	a) sd. f)	a) sd. e)	a), c), d)
6	Persamaan garis sebagai proses (y_p)	a) sd. c)	a) sd. c)	a), c)

KESIMPULAN

Subjek berkemampuan matematika tinggi (ST) dan sedang (SS) dalam pentahapan

pembentukan proses (pra-prosedur, prosedur, multi-prosedur, proses, proses) sudah berada pada tahap proses, sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah (SR) berada dalam tahap antara prosedural dan multiprosedural. Subjek berkemampuan matematika tinggi (ST) memahami proses gradien dan persamaan garis lurus baik sebagai konsep dan proses memenuhi semua kriteria, sedang subjek berkemampuan sedang (SS) memenuhi sebagian besar kriteria dan subjek berkemampuan rendah (SR) memenuhi sebagian kriteria.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, P., Hamid, A., Bernard, M., & Sugandi, A. I. (2017). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematik Siswa Kelas XI Sma Putra Juang Dalam Materi Peluang. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 144–153. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i1.62>
- Chin, E.-T. (2003). Mathematical Proof as Formal Precept in Advanced Mathematical Thinking. In *International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 213–220). International Group for the Psychology of Mathematics Education. <https://eric.ed.gov/?id=ED500940>
- Cho, P., & Nagle, C. (2017). Procedural and Conceptual Difficulties with Slope: An Analysis of Students' Mistakes on Routine Tasks. *International Journal of Research in Education and Science*, 3, 135–150.
- Draha, Faso. (2013). *Proses Berpikir Mengonstruksi Bukti Geometri sebagai Proses* (Disertasi yang tidak dipublikasikan), Universitas Negeri Surabaya, Surabaya
- Gray, E., & Tall, D. (1993). *Success and Failure in Mathematics: The Flexible Meaning of Symbols as Process and Concept*. 8.
- Hadi, S., & Novaliyosi, N. (2019). Timss Indonesia (Trends In International Mathematics And Science Study). *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*, 0(0), Article 0. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/sncc/article/view/1096>
- Hidayanto, E., Purwanto, P., Subanji, S., & Rahardjo, S. (2014). *Transisi Dari Berpikir Aritmetis Ke Berpikir Aljabaris*.
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683–710. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0097-0>
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1992). *Analisis data kualitatif: buku sumber tentang metode-metode baru*. Terjemahan oleh Tjetjep Rohendi. Jakarta: UI-Press.

- NCTM. (2000). *Guiding Principles for Mathematics Curriculum and Assessment*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nurman, T. A. (2008). Profil Kemampuan Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Open Ended Ditinjau Dari Perbedaan Tingkat Kemampuan Matematika. *Disertasi Doktor, Unesa Surabaya*.
- Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014. *Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*.
- Sajka, M., (2003). A Secondary School Student's Understanding Of The Concept Of Function-A Case Study, *Educational Studies in Mathematics* 53: 229–254
- Skor PISA Terbaru Indonesia, Ini 5 PR Besar Pendidikan pada Era Nadiem Makarim* Kompas.com. (2019).
- Sugiman, S. (2011). Proses-Proses Dalam Matematika Sekolah. *Pemantapan Keprofesionalan Peneliti, Pendidik, Dan Praktisi MIPA Untuk Mendukung Pembangunan Karakter Bangsa*. <http://www.uny.ac.id>
- Suratman, D. (2011). Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Siswa Kelas VII SMP (Studi Kasus di Mts. Ushuluddin Singkawang. *Jurnal Cakrawala Kependidikan*, 9(2), 218571.
- Tall, D. (2006). *Encouraging Mathematical Thinking That Has Both Power And Simplicity*. 15.
- Tall, D. (2007). Embodiment, symbolism and formalism in undergraduate mathematics education. *David Tall Home Page*.
- Tall, D. (2008). The transition to formal thinking in mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 20, 5–24. <https://doi.org/10.1007/BF03217474>
- Tall, D., Gray, E., Ali, M. B., Crowley, L., DeMarois, P., McGowen, M., Pitta, D., Pinto, M., Thomas, M., & Yusof, Y. (2001). Symbols and the bifurcation between procedural and conceptual thinking. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 1(1), 81–104.
- Weber, K. (2005). Students Understanding of Trigonometric Functions, *Mathematics Education Research Journal*. Vol. 17, No. 3, 91–112. Diunduh dari <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ747914.pdf>

