

Analisis Proses Berpikir Matematis Siswa Menurut Teori Mason

Michel Febri Oktaviani^{1✉}, Hanifah²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Singaperbangsa Karawang,

Jl. HS. Ronggo Waluyo, Kec. Telukjambe Timur, Karawang
2110631050077@student.unsika.ac.id

Abstract

This study was conducted with the aim of analyzing the mathematical thinking process in one of Bekasi Regency's high schools from 8th grade students with a descriptive research approach. This study was conducted on Mason's theory, with an explanation of students' mathematical thinking processes when students solve problems with SLD involving real-life problems. In the classification, test equipment was used in the form of problems that included indicators of the mathematical thinking process raised by Mason, including 1) Specializing (centralization), 2) generalization (reconciliation strategy), 3) Conjecturing (4) Convincing (proof). Of the 30 students in the study sample, there were up to four students, with 26.7% of the percentage of the higher category, 60% of the middle category, and 13.3% of the lower category. The findings and discussions showed that students in the high, middle and low categories differed in the mathematical thinking process. Students with a higher category can successfully meet four indicators, but four indicators have not met the middle and low categories. Students with excellent mathematical thinking skills can actually solve all mathematical problems.

Keywords: Mathematical Thinking Process, Mathematics Learning, Mason

Abstrak

Studi ini dilakukan dengan tujuan menganalisis proses pemikiran matematika di salah satu sekolah menengah Kabupaten Bekasi dari siswa kelas 8 dengan pendekatan penelitian deskriptif. Studi ini dilakukan pada teori Mason, dengan penjelasan tentang proses pemikiran matematika siswa ketika siswa memecahkan masalah dengan SLD yang melibatkan masalah kehidupan nyata. Dalam klasifikasi, peralatan uji digunakan dalam bentuk masalah yang mencakup indikator proses berpikir matematika yang diangkat oleh tukang batu, termasuk 1) *Specializing* (sentralisasi), 2) generalisasi (strategi rekonsiliasi), 3) *Conjecturing* (4) *Convincing* (bukti). Dari hingga 30 siswa dalam sampel studi, ada hingga empat siswa, dengan 26,7% persentase dari kategori yang lebih tinggi, persentase 60% dari kategori tengah, dan persentase 13,3% dari kategori yang lebih rendah. Temuan dan diskusi menunjukkan bahwa siswa dalam kategori tinggi, menengah dan rendah berbeda dalam proses berpikir matematika. Siswa dengan kategori yang lebih tinggi dapat berhasil memenuhi empat indikator, tetapi empat indikator belum memenuhi kategori menengah dan rendah. Siswa dengan keterampilan berpikir matematika yang sangat baik sebenarnya dapat menyelesaikan semua masalah matematika.

Kata kunci: Proses Berpikir Matematis, Pembelajaran Matematika, Mason

Copyright (c) 2025 Michel Febri Oktaviani, Hanifah

✉ Corresponding author: Michel Febri Oktaviani

Email Address: 2110631050077@student.unsika.ac.id (Jl. HS. Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang)

Received 12 March 2025, Accepted 09 April 2025, Published 25 April 2025

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i2.3969>

PENDAHULUAN

Matematika adalah mata pelajaran kaitannya dengan kemampuan-kemampuan matematis dan keterampilannya dalam berpikir. Hal ini yang membedakan matematika dengan pelajaran lainnya. Matematika sering disebut sebagai ilmu pasti yang memiliki keunikan tersendiri dalam proses berpikirnya. Proses berpikir secara matematis mencakup kemampuan siswa untuk mengenali pola, memahami hubungan antar konsep, dan menerapkan pengetahuan matematika dalam menentukan solusi penyelesaiannya. Sejalan dengana (Fatmahayati, 2019) bahwa proses berpikir yaitu, aktivitas yang melibatkan pencampuran, pencocokan, penggabungan, pertukaran, berdasarkan pengurutan

konsep dan sudut pandang yang diangkat dari pengalaman yang sudah diperolehnya. Dengan ini memperlihatkan adanya proses berpikir siswa yang sistematis dan terstruktur.

Proses berpikir matematis memerlukan pembiasaan dan latihan berkelanjutan untuk mengembangkan pemahaman yang mendalam dan kemampuan berpikir siswa. Sehingga perlu diketahui bahwa ciri seorang siswa yang mampu melakukan proses berpikir matematis tersebut tertuang pada indikator-indikator. Berdasarkan teori Mason indikator proses berpikir matematis dibagi menjadi 4 tahap diantaranya (1) *Specializing* (mengkhususkan) yaitu, tahap yang memfokuskan pada solusi pemecahan masalah dengan menyederhanakan pemahaman dari suatu konsep, seperti siswa dapat menentukan informasi nyata. (2) *Generalizing* (menggenarlisasikan) yaitu, tahap selanjutnya dalam proses berpikir dengan melibatkan pengambilan kesimpulan bahwa siswa mampu menentukan strategi penyelesaian. (3) *Conjecturing* (menduga) yaitu, tahap dimana siswa mampu menduga penyelesaian masalah berdasarkan pemahaman dan penarikan kesimpulan pada tahap sebelumnya. (4) *Convincing/justifying* (meyakinkan) yaitu, tahapan terakhir dari rangkain proses berpikir untuk meyakinkan pada diri sendiri ataupun pada orang lain dengan adanya penarikan kesimpulan yang menyeluruh berdasarkan proses yang dilalui sebelumnya. Melalui tahapan tersebut siswa yang memenuhi keseluruhan indikator maka telah mampu melakukan proses berpikir matematis (Agustina & Puspita, 2024).

Permasalahan dalam realita kehidupan menjadi cara yang dapat digunakan untuk melatih dan mengembangkan proses berpikir matematis siswa. Menurut (Fikri et al., 2022) bahwa menyelesaikan soal cerita yang diangkat dari kehidupan sehari-hari berguna sekali untuk keterampilan siswa dalam pembelajaran yang mempunyai kemampuan matematis. Sehingga konsep-konsep abstrak matematika dapat divisualkan atau disesuaikan dengan pengalaman pada setiap siswa. Seperti pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) yang dapat dibuat dalam bentuk narasi cerita yang memuat indikator dari proses berpikir matematis. Hal ini dapat menunjukkan proses berpikir yang menyeluruh dalam menyelesaikan permasalahan SPLDV tersebut.

Secara keseluruhan, analisis terhadap proses berpikir matematis siswa perlu dilakukan untuk memahami berbagai kendala dan tantangan yang mereka hadapi. Idealnya, siswa yang mempelajari matematika mampu berpikir secara matematis. Namun, kenyataannya di lapangan kesulitan banyak dialami siswa dalam menjalankan proses berpikir matematis tersebut dengan baik. Beberapa penelitian terdahulu juga menganalisis proses berpikir siswa seperti penelitian (Firdaus & Ni'mah, 2020) menunjukkan siswa dengan keterampilan berpikir dibawah rata-rata tidak mampu menyelesaikan soal yang diminta karena ketidaksesuaian jawaban terhadap yang dipertanyakan pada soal. Penelitian lain yang dilakukan (Khairunnisa et al., 2022) memperoleh adanya siswa yang kurang tepat dalam proses berpikirnya, hal ini terjadi sebab siswa belum mampu mengeksplor kemampuan berpikir matematis yang mereka miliki. Sejalan dengan penelitian oleh (Natalliasari et al., 2023) yang juga memperlihatkan kesalahan-kesalahan siswa dalam melakukan tahap proses berpikir, faktor ketidaktelitian dan kurang melatih kemampuan berpikir matematis. Maka tak heran bahwa matematika

menjadi momok yang tidak disenangi oleh siswa. Siswa sering kali terbiasa menghafal rumus dan konsep dari sebuah materi tanpa benar-benar memahami mengapa dan bagaimana konsep tersebut digunakan. Hal ini menyebabkan mereka kesulitan ketika dihadapkan pada masalah-masalah yang memerlukan pemikiran analitis dan penalaran secara logis seperti masalah keseharian.

Dengan menganalisis melalui soal-soal dalam kehidupan sehari-hari pada materi SPLDV diharapkan dapat menggambarkan proses berpikir matematis siswa yang dideskripsikan berdasarkan kategorinya sehingga dapat dijadikan landasan sebagai cara menemukan solusi yang tepat untuk membantu siswa mengembangkan proses berpikir matematis agar lebih baik.

METODE

Penelitian ini merupakan studi dengan pendekatan kualitatif deskriptif dengan populasi siswa kelas 8 di salah satu SMP Negeri Kabupaten Bekasi. Dari populasi tersebut digunakan teknik *purposive sampling* untuk menentukan sampel dari banyaknya populasi yang akan diteliti. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang sudah ditentukan sesuai dengan tujuan penelitian melalui pertimbangan peneliti (Lestari & Yudhanegara, 2017). Data diambil berdasarkan sampel 30 orang siswa kelas 8 berdasarkan rekomendasi guru matematika dengan kemampuan matematika siswa yang beragam. Dalam pengambilan data digunakan instrumen tes yang memuat indikator proses berpikir matematis siswa dengan materi SPLDV sebanyak 5 butir soal. Instrumen yang digunakan melalui uji coba yang dilakukan sebelum diberikan pada subjek penelitian. Uji instrumen tes dihitung menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*. Berikut hasil rekapitulasi uji instrumen tes yang disajikan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Uji Instrumen Tes Proses Berpikir Matematis

No Soal	Validitas	Reliabel	Data Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	Valid	0,76 (Baik)	Baik	Mudah	Dipakai
2	Valid		Baik	Mudah	
3	Valid		Baik	Sukar	
4	Valid		Baik	Sedang	
5	Valid		Baik	Sukar	

Penyajian data yang diolah dari hasil jawaban siswa akan diperhitungkan dengan skor pada tiap butirnya menggunakan rumus berikut.

$$X = \frac{\text{Skor total}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \quad (1)$$

Dalam menganalisis data yang diperoleh melalui 3 tahap yaitu, reduksi data dengan mengkategorikan hasil jawaban siswa dalam tiga kategori berbeda. Kemudian, pemaparan data dengan mendeskripsikan hasil jawaban siswa sesuai dengan kategori yang sudah ditentukan sebelumnya, tahap yang selanjutnya adalah penarikan kesimpulan secara menyeluruh dari hasil dan pembahasan jawaban siswa. Dalam menentukan kategori tingkat proses berpikir matematis siswa digunakan interpretasi menurut (Subekti et al., 2016) sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Tingkat Proses Berikir Matematis

Rentang Nilai	Kategori
$a \geq (\text{nilai rata-rata} + \text{standar deviasi})$	Tinggi
$(\text{nilai rata-rata} - \text{standar deviasi}) < a < (\text{nilai rata-rata} + \text{standar deviasi})$	Sedang
$a \leq (\text{nilai rata-rata} - \text{standar deviasi})$	Rendah

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian yang dari nilai siswa pada instrumen tes proses berpikir matematis dengan materi SPLDV. Hasil keseluruhan yang disajikan secara statistik seperti berikut:

Tabel 3. Statistik Keseluruhan Hasil Proses Berpikir Matematis Siswa

	N	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi
Nilai Proses Berpikir Matematis	30	18	100	46,7	23,9

Berdasarkan pada Tabel. 3 diperoleh hasil statistik dengan sampel yang digunakan sebanyak 30 siswa. Keberagaman hasil proses berpikir matematis siswa ditunjukkan pada nilai maksimal dengan nilai 100 dan nilai terendah yang diperoleh adalah 18. Terlihat masih adanya siswa yang belum mampu dan memenuhi indikator proses berpikir matematis dengan tingkat sebaran data sebesar 23,9. Hasil statistik tersebut digunakan untuk pedoman mengkategorikan tingkat proses berpikir siswa pada tabel 2 terkhusus untuk sampel yang digunakan penelitian ini. Menurut (Subekti et al., 2016) untuk mengkategorikan hasil penelitian dapat dihitung dengan standar deviasi dan rata-rata penilaian yang diperoleh. Berikut hasil presentasi dari kategori proses berpikir matematis siswa:

Tabel 4. Presentase Proses Berpikir Matematis

Rentang Nilai	Kategori	Banyak Siswa	Presentase (%)
$x \geq 70,5$	Tinggi	8	26,7 %
$22,8 < x < 70,5$	Sedang	18	60 %
$x \leq 22,8$	Rendah	4	13,3 %
Jumlah		30	100%

Berdasarkan Tabel 4. Menunjukkan kategori dari proses berpikir matematis siswa dengan kategori dan presentase yang berbeda. Pada kategori tinggi mencapai presentase 26,7% artinya terdapat 8 siswa dari keseluruhan sampel yang mampu memenuhi indikator proses berpikir matematis dengan rentang perolehan nilai lebih besar dari sama dengan 70,5. Pada kategori sedang mencapai presentase 60% artinya ada 18 siswa yang masuk kedalam kategori sedang dengan rentang nilai antara 22,8 sampai 70,5. Kemudian pada kategori rendah dengan presentase 13,3% dari keseluruhan sampel yang digunakan artinya sebanyak 4 siswa yang berkategori rendah dengan nilai kurang dari 22,8.

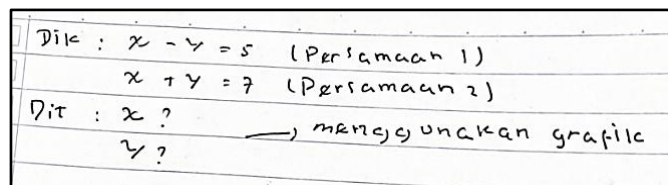
Pada Tabel 4 presentase kategori sedang lebih besar dari kategori tinggi dan kategori rendah. Disimpulkan bahwa dengan kata lain, siswa tergolong cukup baik dalam proses berpikir matematis dengan materi SPLDV. Jika dilebih dari sebagian siswa cukup mampu menyelesaikan soal tersebut dengan kategori sedang. Meskipun demikian, siswa yang masih belum mampu memenuhi proses

berpikir matematis, namun jumlahnya terbilang lebih sedikit dengan siswa yang sudah memiliki proses berpikir matematis yang baik. Sejalan dengan (Nuryanti, 2022) bahwa dalam penelitiannya mengatakan siswa yang berkategori tinggi artinya mereka memiliki kemampuan berpikir matematis dengan sangat baik, siswa yang berkategori sedang artinya memiliki kemampuan berpikir dengan baik, dan siswa yang berkategori rendah artinya mereka memiliki kemampuan berpikir matematis yang kurang baik.

Didasari dari penelitian siswa yang dilakukan pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Bekasi dengan menyelesaikan persoalan dengan materi SPLDV dapat diuraikan hasil analisis yang diperoleh dari hasil jawaban siswa dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Berikut merupakan analisis proses berpikir matematis siswa berdasarkan indikator proses berpikir matematis secara berurut dengan kategori tinggi, sedang, rendah:

Indikator Pertama : *Specializing* (Mengkhususkan)

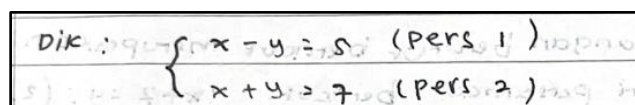
Pada indikator *specializing* (mengkhususkan) yaitu indikator yang menggambarkan bahwa siswa mampu menentukan dan mendeskripsikan informasi nyata dari soal. Dengan menulis informasi diketahui dan ditanyakan dari soal merupakan wujud bahwa siswa sudah mampu memenuhi indikator *specializing* (mengkhususkan) karena siswa dapat melakukan tahap awal dalam proses berpikir matematis untuk mengkrucutkan permasalahan dengan mengetahui informasi yang diketahui tersebut. Berikut merupakan hasil jawaban siswa dengan kategori tinggi :



Dik : $x - y = 5$ (Persamaan 1)
 $x + y = 7$ (Persamaan 2)
 Dit : $x ?$
 $y ?$ → menggunakan grafik

Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa Kategori Tinggi

Pada Gambar 1. Ditunjukkan bahwa siswa tergolong pada kategori tinggi telah mampu memenuhi indikator *specializing* (mengkhususkan) dengan jawaban siswa yang sudah menuliskan informasi yang diketahuinya dan ditanyakan pada soal. Siswa juga menuliskan strategi yaitu metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan persoalan tersebut dengan menggunakan metode grafik. Siswa menentukan $x - y = 5$ sebagai persamaan 1 dan $x + y = 7$ sebagai persamaan 2 yang diperoleh dari proses siswa memahami soal yang diberikan dengan baik. Berikut ini merupakan hasil jawaban siswa kategori sedang:



Dik : $x - y = 5$ (Pers. 1)
 $x + y = 7$ (Pers. 2)

Gambar 2. Hasil Jawaban Siswa Kategori Sedang

Pada Gambar 2. Ditunjukkan bahwa siswa dengan kategori sedang juga sudah mampu memenuhi indikator *specializing* (mengkhususkan) dengan baik. Siswa mampu menuliskan informasi

yang diperolehnya pada soal yang diberikan dengan menuliskan informasi diketahui bahwa $x - y = 5$ adalah persamaan 1 dan $x + y = 7$ adalah persamaan 2. Namun, yang dapat membedakan dengan siswa dengan kategori tinggi adalah siswa dengan kategori sedang tidak menuliskan informasi yang ditanyakan pada soal. Berikut ini merupakan hasil jawaban siswa dengan kategori rendah:

Gambar 3. Hasil jawaban Siswa Kategori Rendah

Pada Gambar 3. Ditunjukkan bahwa siswa tergolong pada kategori rendah terlihat masih kurang dalam memenuhi indikator *specializing* (mengkhususkan). Terlihat bahwa siswa menuliskan informasi pada soal dengan kurang lengkap. Terdapat kesalahan pada menentukan persamaan 1 dan 2. Siswa menuliskan $x = y = 5$ dimana seharusnya persamaan tersebut adalah $x - y = 5$, siswa dengan kategori rendah ini kurang teliti dalam menuliskan dan memodelkan persamaan pada soal yang diberikan. Pada hasil jawaban tersebut juga tidak ditemukan siswa menuliskan informasi ditanyakan dan metode yang dilakukan pada langkah awal menyelesaikan soal.

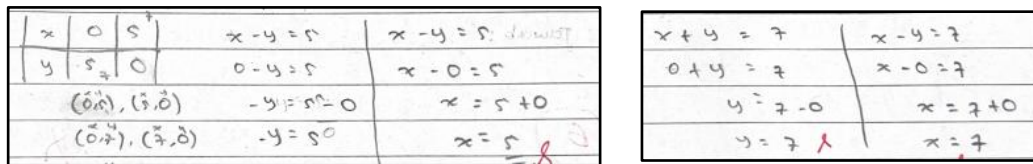
Indikator Kedua : Generalizing (menggeneralisasikan)

Indikator kedua pada proses berpikir matematis adalah menggeneralisasikan sebagai tahap lanjutan setelah siswa sudah mampu mengkhususkan sebuah permasalahan matematis. Indikator *generalizing* adalah siswa mampu menemukan pola penyelesaian dengan menghubungkan setiap langkah pada setiap tahap proses berpikir matematis (Naja & Sao, 2024). Dalam tahap ini jika siswa mampu menyelesaikan persoalan dengan perhitungan dan metode yang sesuai maka proses berpikir matematis siswa saat menggeneralisasikan persoalan yang diberikan sudah sangat baik. Berikut hasil jawaban siswa dengan kategori tinggi:

Gambar 4. Hasil Jawaban Siswa Kategori Tinggi

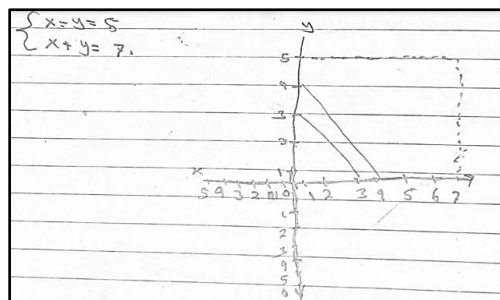
Pada Gambar 4. Menunjukkan bahwa siswa dengan kategori tinggi dalam proses berpikir matematis sudah sangat baik dalam memenuhi indikator menggeneralisasikan sebuah persoalan. Hal ini ditunjukkan bahwa siswa mampu menyelesaikan sesuai dengan tahapan perhitungan yang benar pada metode grafik. Siswa terlihat dapat menentukan titik-titik koordinat (x, y) dari persamaan yang diberikan. Dengan permisalan nilai x dan y yang benar sehingga siswa dapat memperoleh nilai x dan y pada tabel yang diinterpretasikannya sendiri. Pada tabel tersebut dapat diartikan bahwa hasil titik-

titik koordinat yang diperoleh dari persamaan 1 yaitu $x - y = 5$ adalah $(0, -5)$ dan $(5, 0)$ serta pada persamaan 2 yaitu $x + y = 7$ diperoleh titik-titik koordinat yang memenuhi adalah $(0, 7)$ dan $(7, 0)$. Berikut ini merupakan hasil jawaban siswa dengan kategori sedang:



Gambar 5. Hasil Jawaban Siswa Kategori Sedang

Pada Gambar 5. Menunjukkan siswa dengan kategori sedang dalam tahap indikator menggeneralisasikan persoalan. Ditunjukkan bahwa siswa melakukan proses perhitungan untuk menentukan titik-titik koordinat dalam penyelesaiannya menggunakan metode grafik. Pada tabel interpretasi yang diberitanda kotak merah terlihat bahwa siswa dapat menentukan titik-titik koordinat dengan dua persamaan yang diberikan. Namun, walaupun demikian terlihat pada perhitungan yang diberi tanda kotak biru yang memperlihatkan bahwa siswa belum tuntas menyelesaikan perhitungannya sehingga titik y yang diperoleh adalah salah yaitu 5. Dalam hal ini seharusnya siswa membagi kedua ruas dengan -1 agar dapat diperoleh nilai y yang benar yaitu -5 . Sehingga nilai dari x dan y pada persamaan $x - y = 5$ berdasarkan hasil siswa adalah $-y = 5$ dengan $x = 0$ dan $y = 0$ dengan $x = 5$. Untuk menentukan titik koordinat dari persamaan 2 yaitu $x + y = 7$ terlihat siswa sudah mampu menentukan titik koordinat dengan perhitungan dan langkah yang tepat. Sehingga, siswa dengan kategori sedang dalam memenuhi indikator *generalizing* (menggeneralisasi) cukup baik karena masih adanya kesalahan dalam perhitungan dalam menentukan titik koordinat dengan persamaan yang pertama. Berikut ini adalah hasil jawaban siswa dengan kategori rendah:



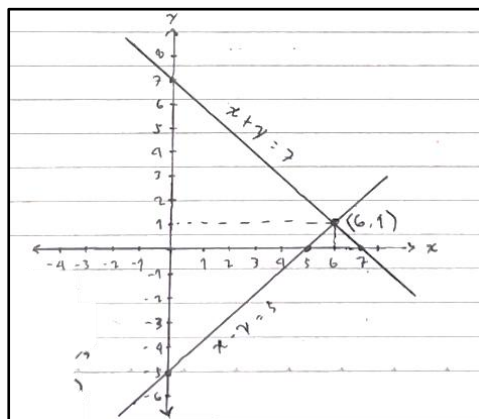
Gambar 6. Hasil Jawaban Kategori Rendah

Pada Gambar 6. Menunjukkan hasil jawaban siswa kategori rendah pada indikator *generalizing* (menggeneralisasi). Pada hasil jawaban tersebut tidak terlihat bahwa siswa melakukan tahap menggeneralisasikan persoalan. Dilihat bahwa siswa hanya menuliskan 2 persamaan yang dilakukan pada tahap *specializing* yaitu $x - y = 5$ dan $x + y = 7$. Siswa membuat sketsa gambar grafik dari koordinat kartesius dengan 2 garis pada titik koordinat $(3, 3)$ dan $(4, 4)$ serta adanya garis putus-putus yang mempertemukan titik $(7, 5)$. Hal ini menunjukkan bahwa siswa pada indikator *generalizing* yang

terlihat dari hasil jawaban yang diberikan tanpa adanya proses perhitungan yang benar ketika menggunakan metode grafik tersebut.

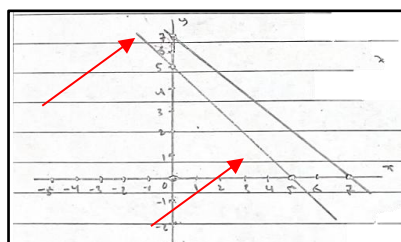
Indikator Ketiga : Conjecturing (menduga)

Indikator ketiga pada proses berpikir matematis adalah kelanjutan dari tahap menggeneralisasikan persoalan yaitu dengan *conjecturing* (menduga) artinya siswa dapat dikatakan mampu memenuhi indikator *conjecturing* (menduga) jika siswa dapat menentukan hubungan antara hasil menggeneralisasikan yang dilakukan sebelumnya dengan hasil yang diperoleh sesuai dengan kenyataannya pada soal (Naja & Sao, 2024). Berikut merupakan hasil jawaban siswa dengan kategori tinggi pada indikator *conjecturing* (menduga):



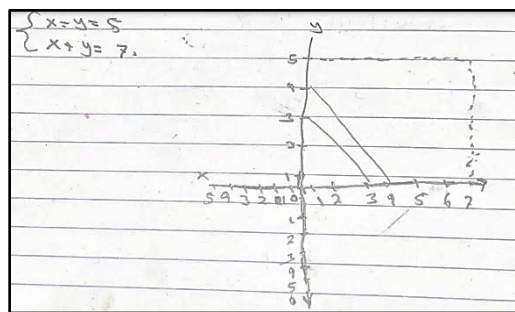
Gambar 7. Hasil Jawaban Siswa Kategori Tinggi

Pada Gambar 7. Menunjukkan bahwa siswa dengan kategori tinggi melalui proses berpikir matematis pada indikator *conjecturing* (menduga). Hal ini ditunjukkan dari cara siswa menduga sebuah penyelesaian dengan menggunakan metode grafik. Dari hasilnya yang diperoleh pada tahap sebelumnya siswa membuat sketsa grafik sesuai dengan titik-titik koordinat yang didapat dari perhitungannya yaitu titik-titik kordinat yang diperoleh dari persamaan 1 yaitu $x - y = 5$ adalah $(0, -5)$ dan $(5, 0)$ serta pada persamaan 2 yaitu $x + y = 7$ diperoleh titik-titik koordinat yang memenuhi adalah $(0, 7)$ dan $(7, 0)$. Titik koordinat tersebut digariskan pada sebuah grafik koordinat kartesius sehingga menghasilkan garis yang saling berpotongan pada titik $(6, 1)$. Hasil jawaban siswa ditunjukkan kesesuaian pada penempatan titik dan garis sehingga titik temu dari perpotongan garis tersebut tepat menunjukkan hasil x dan y yang jelas.. Berikut adalah hasil jawaban siswa dengan kategori sedang :



Gambar 8. Hasil Jawaban Siswa Kategori Sedang

Pada Gambar 8. Menunjukkan proses berpikir matematis siswa dengan kategori sedang dalam memenuhi indikator *conjecturing* (menduga). Ditunjukkan bahwa siswa membuat sebuah grafik koordinat kartesius namun, dari hasil grafik yang dihasilkan tidak menemukan titik dengan garis berpotongan menunjukkan nilai x dan y sebagai penyelesaiannya. Siswa sudah mampu menempatkan titik koordinat pada persamaan $x + y = 7$ yaitu pada titik $(0,7)$ dan $(7,0)$. Meskipun demikian, pada tahap sebelumnya siswa melakukan kesalahan pada salah satu titik koordinat pada persamaan $x - y = 5$ sehingga titik yang ditempatkan terlihat pada panah merah menunjukkan pada titik $(0,5)$ dan $(5,0)$. Hal ini siswa menunjukkan bahwa sebenarnya siswa mampu melakukan tahap *conjecturing* terlihat bahwa titik koordinat yang di tempatkan sudah sesuai dengan hasil perolehannya pada tahap menggeneralisasikan soal. Namun, Dikarenakan kesalahan dalam perhitungan sehingga interpretasi jawabannya tidak ditemukan pada grafik tersebut. Berikut ini merupakan hasil jawaban yang ditunjukkan pada siswa dengan kategori rendah:

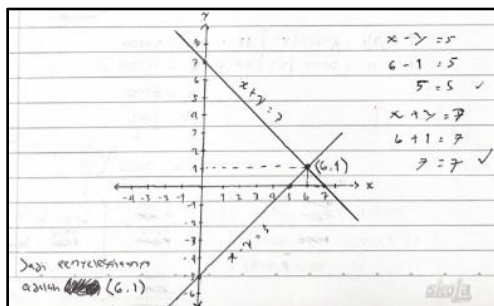


Gambar 9. Hasil Jawaban Siswa Kategori Rendah

Pada Gambar 9. Menunjukkan hasil jawaban siswa golongan kategori rendah yang dilihat pada indikator *conjecturing* (menduga). Terlihat bahwa siswa membuat sketsa gambar grafik dari koordinat kartesius dengan 2 garis pada titik koordinat $(3, 3)$ dan $(4,4)$ serta adanya garis putus-putus yang mempertemukan titik $(7, 5)$. Secara langsung terlihat bahwa siswa belum mampu memenuhi indikator *conjecturing* (menduga) dikarenakan hasil perolehan gambar yang ditunjukkan tidak menghasilkan jawaban yang sesuai dengan soal tersebut. *Conjecturing* merupakan tahap lanjutan setelah siswa menggeneralisasikan penyelesaian dengan perhitungan, namun siswa tidak melalui proses perhitungan tersebut dengan benar sehingga tahap menduga ini tidak dapat diperoleh hasil yang benar.

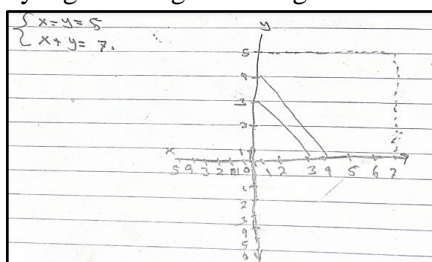
Indikator Keempat : Convicing/justifying (meyakinkan)

Indikator *convicing/justifying* adalah tahap dimana siswa meyakinkan dirinya terhadap proses berpikir matematis yang dilakukannya sesuai tahap-tahap yang ditentukan. Pada indikator ini merupakan tahap siswa dapat yakin dengan hasil jawaban yang diperoleh dengan memberikan kesimpulan secara menyeluruh dan dapat membuktikan bahwa hasilnya sesuai dengan soal tersebut. Berikut hasil jawaban siswa yang dianalisis dari siswa yang berkategori tinggi:



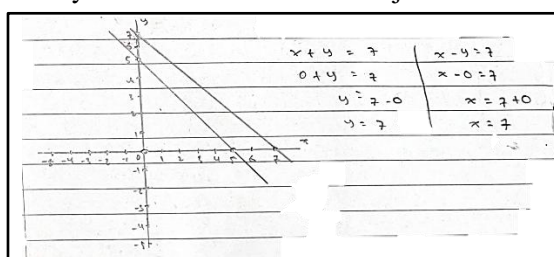
Gambar 10. Hasil Jawaban Siswa Kategori Tinggi

Pada Gambar 10. Menunjukkan hasil jawaban siswa dengan kategori tinggi dalam memenuhi indikator *convicing/justifying*. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat dengan baik membuktikan bahwa hasil jawabannya sesuai dengan persamaan yang diberikan dengan membuktikan nilai x dan y tersebut, setelah hasilnya terbukti siswa dapat dengan yakin menyimpulkan hasil yang diperolehnya. Ketika siswa mensubstitusikan nilai $x = 6$ dan $y = 1$ pada persamaan 1 dan 2 terlihat bahwa kesesuaian antara ruas kanan dan ruas kiri. Pada persamaan $x - y = 5$ ketika nilai x dan y nya disesuaikan dengan hasil yang diperoleh dari titik temu antara dua garis yang berpotongan yaitu (6,1) menghasilkan nilai pada ruas kiri adalah 5. Dengan kata lain, hasil pembuktian tersebut menunjukkan $5 = 5$ sehingga dapat dipastikan bahwa (6,1) merupakan hasil penyelesaian dari kedua persamaan tersebut. Begitu juga yang dilakukan oleh siswa dalam membuktikan persamaan 2 dengan nilai $x = 6$ dan nilai $y = 1$. Berikut ini adalah hasil jawaban dari siswa yang berkategori sedang :



Gambar 11. Hasil Jawaban Siswa Kategori Sedang

Pada Gambar 11. Dari gambar tersebut menunjukkan hasil jawaban siswa dengan kategori rendah. Pada hasil jawabannya siswa tidak menunjukkan adanya pembuktian atau kesimpulan yang dapat meyakinkan hasil jawaban yang diperolehnya. Dilihat dari setelah siswa melakukan perhitungan dan juga membuat sketsa gambar grafik kordinat kartesius tersebut tidak adanya kesimpulan yang menjelaskan hasil yang diperolehnya. Berikut ini adalah hasil jawaban berkategori rendah :



Gambar 12. Hasil Jawaban Siswa Kategori Rendah

Pada gambar 12. Menunjukkan bahwa hasil jawaban siswa pada kategori rendah. Siswa dengan kategori rendah ini tidak menunjukkan mampu memenuhi indikator *convincing/justifying*. Siswa tidak membuktikan bahwa hasil jawaban yang diperolehnya dan tidak adanya kesimpulan secara menyeluruh. Hal ini menunjukkan kurangnya kemampuan dalam proses berpikir matematis. Berdasarkan deskripsi analisis dari hasil jawaban siswa baik kategori tinggi, sedang, dan rendah disimpulkan bahwa siswa dengan kategori yang berbeda juga menunjukkan proses berpikir matematis yang berbeda pula. Dilihat dengan bagaimana siswa mengumpulkan informasi dan memodelkan sebuah persamaan pada persoalan yang diberikan tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat (Farib et al., 2019) bahwa tingkat proses berpikir matematis siswa dapat ditelusuri dengan bagaimana siswa menyelesaikan masalah secara matematis. Dengan kata lain, siswa tersebut terlihat dapat memenuhi proses berpikir matematis sesuai dengan indikatornya secara hirarkis dengan baik.

Hasil jawaban siswa baik kategori tinggi, sedang, dan rendah disimpulkan bahwa siswa dengan kategori yang berbeda juga menunjukkan proses berpikir matematis yang berbeda pula. Dilihat pada indikator *generalizing* masih adanya siswa yang melakukan kesalahan saat menghitung sebuah operasi aljabar. Menurut (Jamna et al., 2022) berpendapat bahwa hal ini dapat dilatih dengan adanya pembelajaran yang menekankan siswa untuk terbiasa memproses informasi yang ditransformasikan secara matematis guna memecahkan masalah matematika. Sehingga dalam proses berpikir matematis siswa akan berpikir secara hirarkis dan terstruktur, sehingga jika pada satu tahap yang tidak sesuai maka siswa akan sulit untuk menyelesaikan sebuah persoalan seperti yang ditunjukkan pada siswa dengan kategori sedang dan rendah.

Berdasarkan deskripsi jawaban siswa dengan ketiga kategori pada indikator *conjecturing* (menduga) yang menunjukkan proses berpikir matematis dengan sangat baik adalah siswa dengan kategori tinggi. Siswa dengan kategori sedang dan rendah memiliki kesamaan yaitu kurang mampu untuk memenuhi indikator *conjecturing* terlihat dari gambar grafik yang dibuat. Namun, walaupun demikian siswa dengan kategori sedang terdapat proses perhitungan untuk menentukan titik titik koordinat sedangkan siswa dengan kategori rendah tidak menunjukkan adanya proses perhitungan yang mendasari terbentuknya grafik tersebut. Menurut (Rambe & Afri, 2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa siswa akan mengalami kesulitan jika dihadapkan pada soal yang tidak biasa dihadapi. Seringkali matematika diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari namun dengan penyelesaian yang lebih konkret, sehingga kurangnya pemahaman penyelesaian suatu permasalahan melalui metode grafik ini.

Dalam proses berpikir matematis pentingnya memahami sebuah alur penyelesaian secara sistematis. Hal ini dapat terlihat pada setiap hasil jawaban siswa sesuai dengan kategorinya bahwa terdapat perbedaan hasil dan dengan proses berpikir matematis yang berbeda. Siswa yang dapat memenuhi seluruh tahapan atau indikator pada proses berpikir terlihat mampu menyelesaikan persoalan dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Nurangraeni et al., 2020) bahwa dalam proses penyelesaian soal matematika kekeliruan yang sering dilakukan yaitu salah perhitungan

dan kekeliruan dalam proses pengerjaan suatu prosedur matematika juga dapat terjadi. Sehingga jika siswa melewatkan salah satu tahapan yang ditunjukkan pada siswa dengan kategori sedang dan rendah terlihat bahwa hasil yang diperoleh juga tidak meyakinkan tanpa adanya proses berpikir matematis yang baik.

Dari analisis yang telah didiskusikan tersebut penelitian ini menunjukkan bahwa dari hasil penyelesaian siswa pada materi SPLDV tersebut adanya kemampuan kognisi matematis siswa yang berbeda-beda. Dengan penelitian ini menunjukkan kejelasan bahwa perbedaan dari proses berpikir matematis siswa dari tiap indikator yang perlunya tindak lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan *mathematical thinking* itu sendiri. Oleh karena itu, kekurangan dari penelitian ini adalah pengambilan data proses berpikir matematis benar-benar terdeskripsi tanpa adanya kendali penuh dari peneliti didalamnya yaitu observasi yang dilakukan ketika mengajar dan memahami setiap karakteristik siswa.

KESIMPULAN

Didasari dari hasil dan pembahasan penelitian yang dideskripsikan menunjukkan siswa dengan presentase proses berpikir matematis pada kategori tinggi, sedang, dan rendah yang berbeda-beda. Dalam menganalisis proses berpikir matematis menggunakan instrumen dengan materi SPLDV pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Bekasi kebanyakan siswa masuk kedalam kategori sedang. Analisis yang juga membahas hasil jawaban siswa terlihat bahwa siswa dengan kategori sedang dan rendah masih belum memenuhi seluruh indikator proses berpikir matematis sesuai dengan tahapan berpikir yang baik. Secara deskripsi proses berpikir matematis siswa tergambar perlunya peningkatan yang dalam pembelajaran yang meningkatkan konitif siswa yaitu *mathematical thinking* itu sendiri.

Hal yang dapat diupayakan agar proses berpikir matematis siswa dapat lebih berkembang, peneliti perlu mengembangkan pembelajaran yang dapat melatih proses berpikir matematis siswa melalui ragam materi yang disajikan dengan lebih inovatif. Adanya penelitian lebih lanjut terkait proses berpikir matematis juga dapat menjadi landasan yang membantu mengembangkan kemampuan siswa dimasa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada Ibu Hanifah, S.Si, M.Pd. yang telah membimbing dan mendukung peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini. Kepada seluruh pihak yang terlibat dan kepada SMP Negeri di Kabupaten Bekasi sebagai tempat bagi peneliti melakukan penelitian ini.

REFERENSI

- Agustina, Lady, & Puspita, H. (2024). Proses Berpikir Matematis Siswa dalam Pemahaman Materi Luas dan Keliling Bangun Datar Berdasarkan Teori Mason. *Sigma*, 9(2), 129–134.
- Farib, P. M., Ikhsan, M., & Subianto, M. (2019). Proses berpikir kritis matematis siswa sekolah

- menengah pertama melalui discovery learning. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 99–117. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.21396>
- Fatmahayati, W. (2019). Proses Berpikir Siswa SMA dalam Menyusun Bukti Matematis. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 63. <https://doi.org/10.30656/gauss.v2i2.1790>
- Fikri, I. A., Khamdun, K., & Ulya, H. (2022). Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Pecahan Ditinjau Dari Kemampuan Matematis. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 139–143. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1796>
- Firdaus, F., & Ni'mah, K. (2020). Deskripsi Proses Berpikir Matematis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Konsep Barisan Berdasarkan Teori Mason. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 6(2), 711–720. <https://doi.org/10.31949/educatio.v6i2.767>
- Jamna, N. D., Hamid, H., & Bakar, M. T. (2022). Analisis Kemampuan berpikir Komputasi Matematis Siswa SMP pada Materi Persamaan Kuadrat. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 2(3). <https://doi.org/10.33387/jpgm.v2i3.5149>
- Khairunnisa, Herman, T., Juandi, D., & Siagian, Q. A. (2022). 15647-Article Text-57677-3-10-20220918. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(November 2021).
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa pada. *Jurnal Matematika Integratif*, 13(1), 28–33. <https://doi.org/10.24198/jmi.v13.n1.11410.28-33>
- Naja, F. Y., & Sao, S. (2024). Peningkatan Berpikir Matematis Siswa Sekolah Dasar Melalui Implementasi Model Problem Based Learning. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1049–1059. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3124>
- Natalliasari, I., Hermanto, R., & Nopus, D. Z. (2023). Analisis Proses Berpikir Mason Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 8(1), 161. <https://doi.org/10.25157/teorema.v8i1.9935>
- Nurangraeni, E., Effendi, K. N. S., & Sutirna, S. S. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari Kesulitan Belajar Siswa. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 6(2), 107–114. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v6i2.2066>
- Nuryanti, F. E. (2022). Analisis Proses Berpikir Matematis Siswa pada Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *SUBSET - Jurnal Pendidikan Matematika Dan Terapan*, 1(1), 30–39.
- Rambe, A. Y. F., & Afri, L. D. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan Dan Deret. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 175. <https://doi.org/10.30821/axiom.v9i2.8069>
- Subekti, F. E., Untarti, R., & Muhammad, M. (2016). Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Statistik Pendidikan. *Euclid*, 2(2), 263–274. <https://doi.org/10.33603/e.v2i2.362>