

PROSES BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA

Mega Herlinda, Nurfadilah Siregar

Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No. 24, Tasikmalaya 46115, Jawa Barat, Indonesia
Email: megahrinda16@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis proses berpikir kritis peserta didik yang berkemampuan tinggi dalam memecahkan masalah matematika. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dilengkapi wawancara tidak terstruktur. Hasil dari penelitian ini menunjukkan pada tahap klarifikasi peserta didik belum memahami informasi dengan baik, sehingga di tahap selanjutnya tidak menuliskan informasi secara lengkap dan belum mampu mengerjakan soal dengan baik dan lengkap. Pada tahap assemen peserta didik hanya menuliskan beberapa informasi yang relevan ataupun pertanyaan yang ada dalam soal dan juga belum memberikan alasan yang jelas bahwa informasi yang diperoleh relevan, tahap inferensi peserta didik tidak menuliskan ataupun menjelaskan secara detail ketika diwawancarai mengenai langkah-langkah penyelesaian yang digunakan namun dapat menjelaskan hubungan tiap informasi, dan tahap terakhir adalah tahap strategi di mana peserta didik belum mampu mengerjakan soal secara sistematis dan tidak sesuai dengan langkah yang dijelaskan pada saat wawancara karena pada klarifikasi peserta didik belum mampu memahami permasalahan dengan baik.

Kata Kunci: proses berpikir, berpikir kritis, pemecahan masalah

Abstract

The purpose of this study is to analyse the critical thinking processes of students who have high ability in solving mathematical problems. The research method was used descriptive qualitative completed with unstructured interviews. The results of this study indicate that students with high ability at the clarification stage not understand the information well so that in the next stage the do not write down the information completely and have not been able to work on the questions properly and completely. At the assessment phase participants only write some relevant information or the questions in the problem and also have not given clear reasons that the information obtained is relevant, the students' inference stage does not write down or explain in detail when interviewed about the completion steps used but can explain the relationship of each information, and finally the stage a strategy where students have not been able to work on problem systematically and are not in accordance with the steps explained at the interview because at the clarification stage students have not been able to understand the problem properly.

Keywords: thinking process, critical thinking, problem solving

1. Pendahuluan

Berdasarkan analisis hasil capaian *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2015 [1] bahwa rata-rata peserta didik belum menguasai soal bentuk penalaran, sehingga perlu melakukan tindak lanjut, salah satunya dengan meningkatkan daya berpikir kritis dan analitis peserta didik dalam menjawab soal. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengetahui proses berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan masalah matematika, sehingga guru dapat mengetahui letak

kesalahan yang dilakukan peserta didik untuk dijadikan sumber informasi belajar dan memperbaiki kesalahan tersebut.

Proses berpikir kritis sangat berkaitan dengan pemecahan masalah. Seperti yang dikatakan oleh Cahyono [2] bahwa aktivitas pemecahan masalah menyediakan situasi problematik yang menjadi pemicu berkembangnya potensi berpikir kritis peserta didik. Tujuan utama mengajarkan pemecahan masalah matematika menurut Lester [3], yaitu tidak hanya untuk melengkapi peserta didik dengan keterampilan atau proses, namun berpikir tentang apa yang dipikirkannya. Berikut tahapan proses berpikir kritis peserta didik yang dikemukakan oleh Jacob & Sam [4] dan Lestari & Wijayanti [5] dalam memecahkan masalah yaitu:

Tabel 1. Tahapan Proses Berpikir Kritis

Tahapan Proses Berpikir Kritis	Deskripsi
Klarifikasi (merumuskan masalah dengan tepat dan jelas)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menganalisis ruang lingkup masalah. ○ Mengidentifikasi satu atau lebih asumsi mendasar terhadap masalah yang diketahui dalam soal secara tepat dan jelas. ○ Mengidentifikasi dengan tepat pertanyaan yang diminta dari soal.
Asesmen (mengangkat pertanyaan dan masalah penting dalam soal)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mengumpulkan dan menuliskan informasi yang relevan untuk menyelesaikan masalah. ○ Menemukan dan menuliskan pertanyaan penting dalam soal berdasarkan informasi yang dibutuhkan. ○ Memberikan alasan atau bukti bahwa informasi yang diperoleh relevan.
Inferensi (membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang diperoleh)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menggunakan informasi-informasi yang relevan dalam soal atau pengetahuan sebelumnya yang diperoleh untuk menyelesaikan masalah. ○ Menjelaskan bagaimana hubungan tiap informasi yang ada. ○ Menemukan dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian. ○ Menarik kesimpulan.
Strategi (berpikir secara terbuka dalam menyelesaikan masalah)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mengevaluasi langkah-langkah yang mungkin kemudian memprediksi hasil langkah-langkah yang diusulkan. ○ Menemukan langkah lain untuk menyelesaikan masalah atau jawaban lain.

Sumber: modifikasi dari [4] dan [5]

Proses berpikir dalam penelitian ini adalah proses berpikir kritis yang dilalui peserta didik ketika memecahkan masalah matematika pada materi program linear, karena masalah yang sering dihadapi peserta didik dalam materi adalah mengubah permasalahan kontekstual ke dalam bentuk aljabar. Menurut Kosasih dkk [6], aljabar merupakan untaian paling abstrak dalam matematika yang menyebabkan peserta didik melakukan kesalahan, namun kesalahan tersebut dapat diminimalisir dengan

cara mengetahui sejauh mana kemampuan atau pengetahuan yang dimiliki peserta didik melalui proses berpikir kritis dalam memecahkan masalah matematika.

Peserta didik dapat diajarkan menjadi mahir dalam kegiatan pemecahan masalah ketika pemecahan masalah dipandang sebagai proses [7]. Namun Kosasih [6] mengatakan bahwa proses belajar mengajar di kelas sering menekankan pada hafalan dan terlalu fokus pada konten yang menyebabkan peserta didik menghafal pengetahuan yang dipelajari daripada menganalisis dan mensintesis makna pengetahuan yang tepat. Hal tersebut mengarah pada pengurangan kemampuan mereka untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang rumit serta kurang efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika, karena menurut Snyder & Snyder [8], teknik pengajaran yang menggunakan hafalan tidak mendukung pemikiran kritis.

Kemajuan teknologi merupakan faktor lain yang menyebabkan pengembangan pemikiran kritis dan keterampilan pemecahan masalah menjadi kurang efisien, karena peserta didik hanya mengadopsi informasi dari internet tanpa menganalisis, menafsirkan, dan berpikir kritis [9]. Dengan adanya pengetahuan dan teknologi yang berkembang saat ini, peserta didik dituntut untuk membekali diri dengan pengetahuan dan keterampilan matematika, karena matematika menyediakan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah dalam berbagai aspek [10].

Selain itu, kelas abad ke-21 membutuhkan peserta didik untuk menghadapi masalah dalam dunia nyata yang melibatkan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, inovasi, komunikasi, pemikiran kritis, dan pemecahan masalah [11, 12]. Oleh karena itu Enright & Beattie [7] mengatakan bahwa dengan ilmu matematika peserta didik akan mampu memecahkan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik memiliki banyak kesempatan untuk memecahkan masalah kompleks yang membutuhkan banyak upaya. Tujuan dalam penelitian ini yaitu menganalisis proses berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan masalah matematika dengan materi program linear.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif, karena dalam penelitian ini peneliti mendeskripsikan tentang proses berpikir kritis dalam memecahkan masalah matematika.

2.1. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini yaitu beberapa peserta didik kelas XI yang telah menempuh pokok bahasan program linear. Teknik pemilihan subjek dilakukan melalui *purposive sampling* yaitu melalui pertimbangan dan saran guru mata pelajaran matematika yang sudah mengenal karakteristik peserta didiknya, kemudian subjek tersebut diberikan soal tes pemecahan masalah.

2.2. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes pemecahan masalah dan wawancara tidak terstruktur. Instrumen utama alam penelitian ini adalah peneliti sendiri, instrumen pendukungnya adalah soal tes pemecahan masalah matematika dan pedoman wawancara.

2.3. Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Miles & Huberman [12] yang terdiri dari reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Subjek 1 (S1)

Berdasarkan dari data penelitian, peneliti dapat menganalisis proses berpikir kritis S1 melalui tes tertulis serta membandingkannya dengan hasil wawancara. Berikut analisis dari subjek S1, yaitu:

Pada tahap klarifikasi, subjek membaca soal dengan cermat, kemudian berusaha mencari informasi yang diketahui dalam soal, namun subjek mengalami sedikit kesulitan dalam memahami beberapa informasi yang terdapat dalam soal tersebut, sehingga subjek tidak dapat mengungkapkan dengan benar permasalahan yang ada di soal nomor 1, sedangkan di soal nomor 2 subjek mampu memahami soal dengan baik. Pada tahap asesmen, subjek dapat menuliskan informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal dengan baik berdasarkan informasi yang dibutuhkan dan subjek mampu memberikan alasan bahwa informasi yang diperoleh relevan, namun subjek tidak menuliskan pertanyaan secara detail, sedangkan di soal nomor 2 subjek tidak menuliskan pertanyaan penting yang terdapat dalam soal. Menurut hasil wawancara subjek lupa untuk menuliskan pertanyaan, sehingga hanya menuliskan informasi yang diketahui dalam soal. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil tes tertulis subjek di bawah ini.

Barang	Jumlah/Lahan	Laba/unit
Kedondong	10	Rp 5.000.000
Santapan	15	Rp 3.500.000

dit: tanaman A penebarannya paling sedikit 20% dari lahan perkebunan santapan luas lain
 dit: berapa banyak tanaman jenis A dan S sebaiknya ditanam/penebaran?
 *laba maksimum

Unsur	Banyak gram perkapit	
	Fluor	Fluon
Aspirin	2	1
Elektroborat	5	8
Kodein	1	6

Harga: Fluor = Rp500 dan Fluon Rp600

Gambar 1. Jawaban S1 pada soal nomor 1 **Gambar 2.** Jawaban S1 pada soal nomor 2

Pada tahap inferensi, subjek tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian dalam lembar jawaban, sehingga diperoleh hasil wawancara bahwa subjek dapat menggunakan informasi-informasi yang relevan baik dalam soal nomor 1 maupun soal

nomor 2 dan mampu menjelaskan hubungan dari setiap informasi yang ada meskipun apa yang dijelaskannya tidak sesuai dengan langkah penyelesaian yang biasa digunakan dalam menyelesaikan program linear, tetapi subjek lebih menggunakan logikanya untuk memecahkan masalah yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

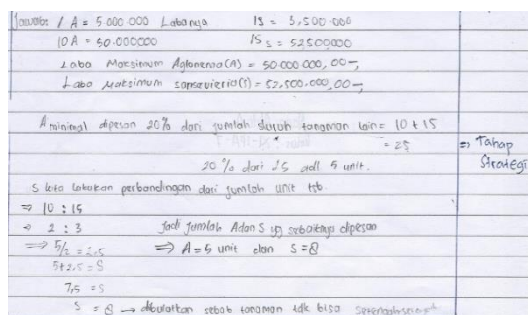
Pada tahap strategi, subjek mampu menyelesaikan soal secara lengkap dan sistematis walaupun proses penyelesaiannya menggunakan cara sendiri. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap subjek bahwa soal nomor 1 maupun soal nomor 2, subjek sebenarnya tahu bagaimana konsep penyelesaian program linear yang sudah diajarkan oleh guru dan proses yang dijelaskannya juga sudah besar, namun karena sudah terlanjur mengerjakan dan yang terlintas dalam pikiran subjek adalah menggunakan logika atau cara sendiri supaya mudah dan tidak terlalu panjang dan subjek tidak mau mengubah hasil penyelesaiannya dengan proses penyelesaian program linear yang sebenarnya.

3.2. Subjek 2 (S2)

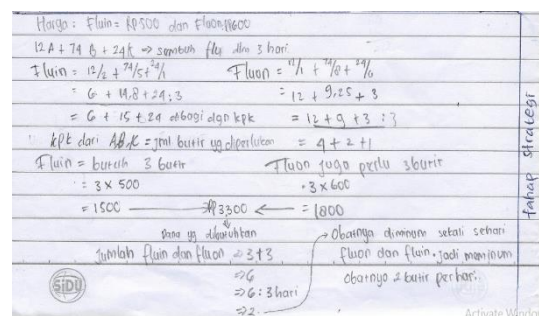
Berdasarkan dari data penelitian, peneliti dapat menganalisis proses berpikir kritis S2 melalui tes tertulis serta membandingkannya dengan hasil wawancara. Berikut analisis dari subjek S2, yaitu:

Pada tahap klarifikasi, subjek membaca soal dengan cermat, kemudian berusaha mencari informasi yang diketahui dalam soal, namun di awal penyelesaian subjek mengalami kesulitan dalam memahami informasi yang terdapat dalam soal tersebut sehingga tidak dapat mengungkapkan dengan benar permasalahan yang ada di soal nomor 1 dan pada akhirnya subjek mampu menyelesaikan dengan baik, sedangkan di soal nomor 2 subjek mampu memahami soal dengan baik.

Pada tahap asesmen, subjek dapat menuliskan informasi yang diketahui namun tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal. Berdasarkan hasil wawancara, subjek belum mampu memberikan alasan bahwa informasi yang diperoleh relevan untuk digunakan pada saat penyelesaian soal dan subjek hanya mampu menjelaskan alasan yang umum bahwa hal yang dilakukan adalah sesuai kebiasaan ketika belajar bersama guru, sedangkan di soal nomor 2 subjek tidak menuliskan informasi-informasi yang diketahui dalam soal dan tidak menuliskan pertanyaan secara rinci. Menurut hasil wawancara subjek lupa untuk menuliskan apa yang diketahui. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil tes tertulis berikut ini:



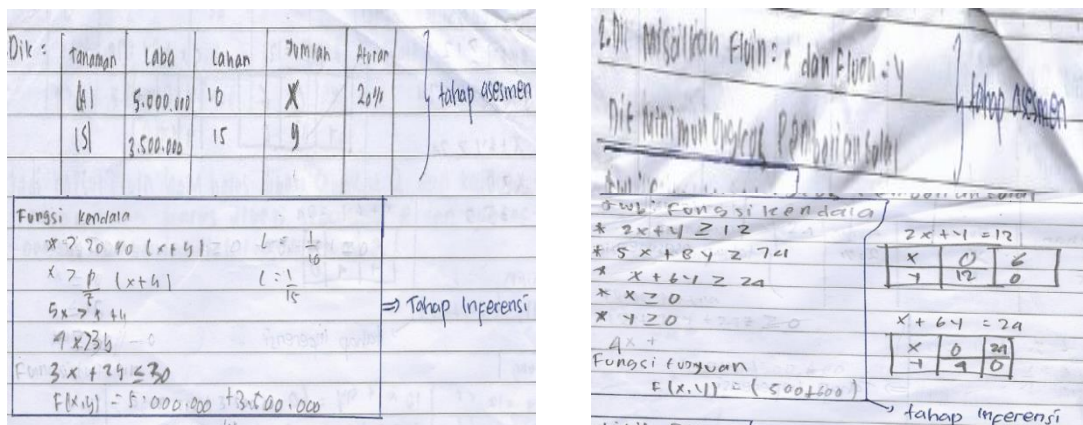
Gambar 3. Jawaban S2 pada soal nomor 1



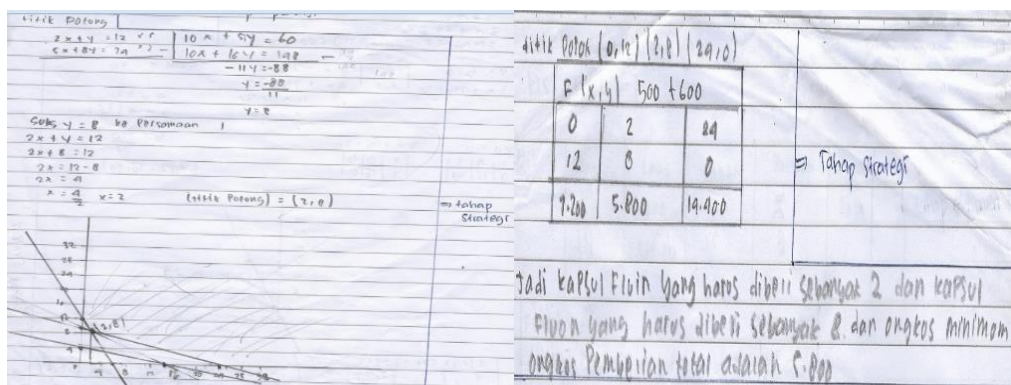
Gambar 4. Jawaban S2 pada soal nomor 2

Pada tahap inferensi, subjek tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian dalam lembar jawaban, sehingga diperoleh dari hasil wawancara bahwa subjek dapat menggunakan informasi-informasi yang relevan baik dalam soal nomor 1 maupun soal nomor 2 dan mampu menjelaskan hubungan dari setiap informasi yang ada meskipun apa yang dijelaskannya tidak secara rinci. Pada tahap ini, subjek menuliskan fungsi kendala atau yang biasa disebut dengan sistem persamaan linear meskipun dalam soal nomor 1 fungsi kendala yang ditulis tidak jelas, namun subjek dapat menjelaskan alasan mengenai informasi yang sudah sesuai untuk digunakan dalam proses penyelesaian.

Pada tahap strategi, subjek mampu menyelesaikan soal secara lengkap meskipun proses penyelesaian tidak sistematis dan hasil akhirnya kurang tepat karena subjek menggunakan hasil akhir yang berbentuk decimal, sedangkan yang dicari adalah banyak tanaman jadi harus menghasilkan angka yang bulat sehingga kalau decimal harus mencari alternative jawaban yang lain namun tetap masuk ke dalam daerah penyelesaian yang ada di grafik yaitu dengan menggunakan pendekatan pembulatan. Untuk soal nomor 2 subjek mampu menyelesaikan soal dengan baik sampai ke hasil akhir. Berdasarkan hasil wawancara subjek dapat menjawab seperti pada gambar dibawah karena sesuai dengan konsep yang telah dijelaskan oleh guru. Berikut ini hasil tes tertulis subjek:



Gambar 5. Jawaban S2 pada soal nomor 1 sampai tahap penyelesaian



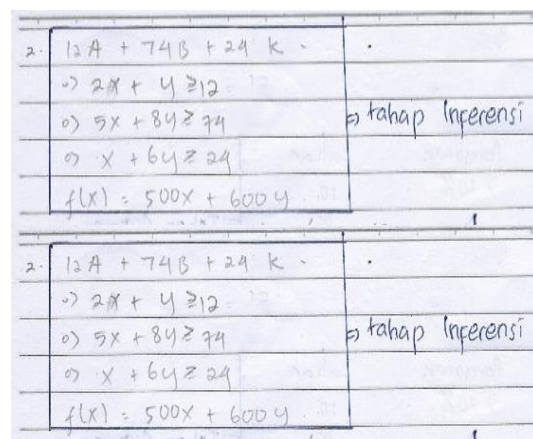
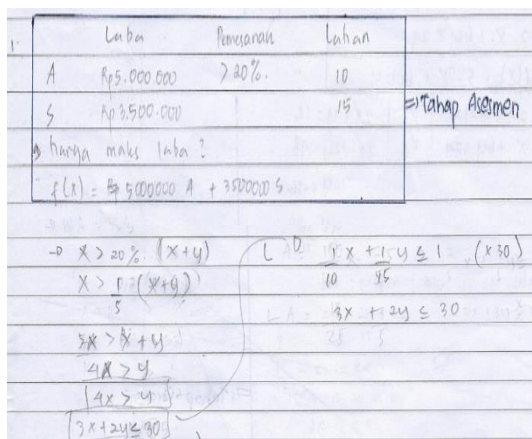
Gambar 6. Jawaban S2 pada soal nomor 2 sampai pada tahap penyelesaian

3.3. Subjek 3 (S3)

Berdasarkan dari data penelitian, peneliti dapat menganalisis proses berpikir kritis S3 melalu tes tertulis serta membandingkannya dengan hasil wawancara. Berikut analisis dari subjek S3, yaitu:

Pada tahap klarifikasi, subjek membaca soal dengan cermat, kemudian mengidentifikasi informasi yang diketahui dalam soal, namun subjek mengalami kesulitan ditahap awal penyelesaian dalam memahami beberapa informasi yang terdapat dalam soal sehingga subjek tidak dapat mengungkapkan dengan benar permasalahan yang ada di soal nomor 1 maupun soal nomor 2 yang pada akhirnya tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar dan lengkap.

Pada tahap asesmen, subjek tidak menuliskan informasi-informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan rinci dan subjek belum mampu memberikan alasan bahwa informasi yang diperoleh relevan, karena seperti yang dijelaskan dalam tahap klarifikasi bahwa subjek kesulitan dalam memahami soal. Dalam meyelesaikan soal nomor 2 subjek tidak menuliskan informasi yang diketahui maupun pertanyaan yang tercantum dalam soal sama sekali, karena subjek langsung menuliskan fungsi kendala di mana hal tersebut sudah termasuk pada tahap inferensi pada proses berpikir kritis, sehingga untuk soal nomor 2 subjek tidak melalui tahap asesmen. Menurut hasil wawancara subjek lupa untuk menuliskan pertanyaan maupun apa yang diketahui karena takut waktunya selesai. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil tes tertulis sebagai berikut:

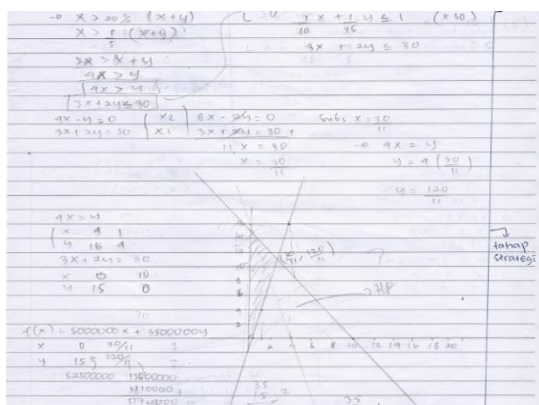


Gambar 7. Jawaban S3 pada soal nomor 1 **Gambar 8.** Jawaban S3 pada soal nomor 2

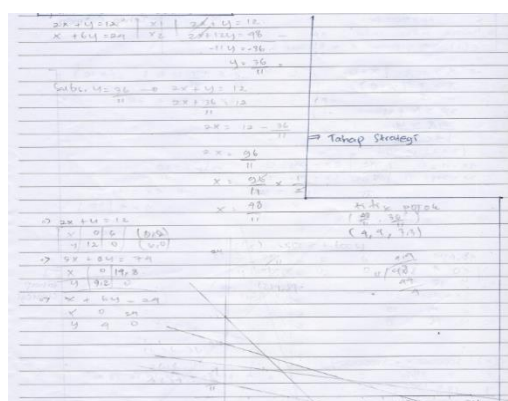
Pada tahap inferensi, subjek tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian dalam lembar jawaban, sehingga diperoleh dari hasil wawancara bahwa subjek dapat menggunakan informasi-informasi yang relevan dalam soal baik dalam soal nomor 1 maupun soal nomor 2 dan mampu menjelaskan hubungan dari setiap informasi yang ada meskipun subjek dengan apa yang dijelaskannya. Selain itu, pada tahap ini subjek menuliskan model matematika yaitu fungsi kendala yang berupa sistem pertidaksamaan linear yang dibuat dari beberapa informasi yang diperoleh, namun

untuk soal nomor 1 fungsi kendalanya tidak jelas karena subjek mengalami kesulitan dalam memahami masalah.

Pada tahap strategi, subjek mampu menyelesaikan soal secara lengkap namun kurang sistematis baik soal nomor 1 maupun soal nomor 2, terutama soal nomor 1 di mana daerah himpunan penyelesaiannya salah dan terlihat pada saat wawancara bahwa subjek tersebut bingung dalam menjelaskan proses penyelesaian yang dilakukannya serta terlihat proses penyelesaian yang tidak jelas dimulai dari mencari titik pojok semua persamaan. Seperti halnya subjek 2, subjek 3 juga hasil akhirnya kurang tepat karena berbentuk desimal, sedangkan yang dicari adalah banyak tanaman jadi harus menghasilkan angka yang bulat, sehingga harus mencari alternatif jawaban lain tetapi masih tetap masuk ke dalam daerah penyelesaian dalam grafik salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan pendekatan pembulatan. Berdasarkan hasil wawancara, subjek dapat menjawab seperti pada gambar di bawah karena sesuai dengan konsep yang telah dijelaskan oleh guru. Untuk soal nomor 2 subjek tidak menyelesaikannya sampai akhir, namun hanya sampai ke membuat grafik yang tidak diarsir, sehingga tidak menunjukkan daerah penyelesaiannya. Setelah digali lagi melalui wawancara bahwa subjek tidak memahami masalah, baik yang di nomor 1 maupun nomor 2 dan juga dengan alasan subjek tidak terlalu suka terhadap matematika. Berikut hasil pekerjaan subjek pada saat tes tertulis.



Gambar 9. Jawaban S3 pada soal nomor 1 sampai pada tahap penyelesaian



Gambar 10. Jawaban S3 pada soal nomor 2 sampai pada tahap penyelesaian

Dari penjelasan di atas, hampir semua subjek tidak memahami masalah yang terdapat dalam soal karena menurut ketiga subjek tersebut soal yang diberikan terlalu sulit dipahami dan berbeda dari setiap soal yang diberikan oleh guru setiap harinya. Setelah melakukan wawancara dengan guru mata pelajarannya, peserta didik merasa asing dengan soal yang diberikan oleh peneliti, karena setiap hari guru selalu memberikan soal-soal cerita yang umum dan langsung dapat diselesaikan, sehingga ketika soalnya berbeda dari yang biasanya peserta didik mengalami kesulitan dan kebingungan.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, proses berpikir kritis peserta didik berkemampuan tinggi dalam memecahkan masalah matematika dapat disimpulkan sebagai berikut: pada tahap klarifikasi peserta didik belum memahami informasi dengan baik sehingga di tahap selanjutnya tidak menuliskan informasi secara lengkap dan belum mampu mengerjakan soal dengan baik dan lengkap, tahap asesmen peserta didik hanya menuliskan beberapa informasi yang relevan ataupun pertanyaan yang ada dalam soal dan juga belum memberikan alasan yang jelas bahwa informasi yang diperoleh relevan, tahap inferensi peserta didik tidak menuliskan ataupun menjelaskan secara detail ketika diwawancarai mengenai langkah-langkah penyelesaian yang digunakan namun dapat menjelaskan hubungan tiap informasi, dan yang terakhir adalah tahap strategi di mana peserta didik belum mampu mengerjakan soal secara sistematis dan tidak sesuai dengan langkah yang dijelaskan pada saat wawancara karena pada tahap klarifikasi peserta didik belum mampu memahami permasalahan dengan baik.

Referensi

- [1] Purnamasari I A, Pramudya I & Kurniawati I 2017 Analisis proses berpikir kritis siswa dalam pemecahan soal cerita materi persamaan linear satu variabel yang memuat nilai mutlak ditinjau dari minat belajar matematika siswa kelas X semester II SMAN 1 Klaten tahun ajaran 2016/2017 *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM)* **1(2)** 57—73
- [2] Cahyono B 2015 Korelasi pemecahan masalah dan indikator berpikir kritis *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA* **5(1)** 15—24
- [3] Agustina R & Farida N 2015 Proses berpikir siswa SMK dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari tipe kepribadian Phlegmatis. *Aksioma: Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Metro* **4(1)** 1—8
- [4] Jacob S M & Sam H K 2008 Measuring critical thinking in problem solving through online discussion forums in first year university mathematics *Proceeding of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists* **1** 19—21
- [5] Lestari S & Wijayanti P 2013 Proses berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah matematika open ended ditinjau dari kemampuan matematika siswa dan perbedaan jenis kelamin pada materi kubus dan balok *MATHEdunesa* **2(3)**
- [6] Kosasih N Z, Supratman & Hermanto R 2018 Analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi aljabar berdasarkan teori Jean Piaget (Penelitian pada peserta didik kelas VIII SMP Islam Al-Azhar 30 Kota Tasikmalaya) *JP3M: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika* **4(1)** 35—46
- [7] Enright B B & Beattie S A 1992 Assessing critical thinking in mathematics. *DIAGNOSTIQUE* **17(2)** 137—144

-
- [8] Snyder L G & Snyder M J 2008 Teaching critical thinking and problem solving skills *The Delta Pi Epsilon Journal* **1(2)** 90—99
- [9] Rodzalan S A & Saat M M 2015 The perception of critical thinking and problem solving skill among Malaysian undergraduate students *Procedia: Social and Behavioral Sciences* **172** 725—732
- [10] Lahinda Y & Jailani 2015 Analisis proses pemecahan matematika siswa sekolah menengah pertama *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* **2** 148—161
- [11] Zivkovi S 2016 A model of critical thinking as an important attribute for success in the 21st century *Procedia: Social and Behavioral Sciences* **232** 102—108
- [12] Muhtadi D, Supratman & Hermanto R 2019 The students' mathematical critical thinking process reviewed from the cognitive style *Journal of Physics: Conference Series* **1188** 012082
- [13] Sugiyono 2015 *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung, Indonesia: Alfabeta)