

**PROFIL BERPIKIR KRITIS SISWA MENYELESAIKAN MASALAH OPEN-ENDED  
MATERI PROGRAM LINEAR BERDASARKAN LANGKAH POLYA**

Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Kediri 2020/2021

**CRITICAL THINKING PROFILE OF STUDENTS SOLVING OPEN-ENDED  
PROBLEMS LINEAR PROGRAM MATERIALS BASED ON POLYA STEPS**

Students of Class XI State High School 1 Kediri 2020/2021

**Arfian Rizki Pahlevi<sup>1\*</sup>, Samijo<sup>1</sup>, Darsono<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Universitas Nusantara PGRI KediriE-mail: arfianr19@gmail.com<sup>1</sup>, sammatunp@gmail.com, rajen.sono@gmail.com**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah *Open-Ended* pada materi program linear berdasarkan langkah Polya. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif yang memberikan gambaran profil berpikir kritis siswa. Subjek penelitian adalah 3 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kediri. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes kemampuan matematika (TKM), tes berpikir kritis (TBK) dan wawancara. Hasil TKM digunakan untuk mengelompokkan siswa yang selanjutnya dipilih secara acak sebagai representasi kemampuan matematika tinggi (KMT), kemampuan matematika sedang (KMS) dan kemampuan matematika rendah (KMR). Hasil TBK dan wawancara dianalisis pada setiap karakteristik dasar berpikir kritis FRISCO (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, Overview*) menurut Ennis (2013) serta tahapan penyelesaian masalah Polya. Subjek KMT memenuhi semua karakteristik berpikir kritis dan langkah menyelesaikan masalah Polya memperoleh 87,5% dengan kriteria tinggi. Sedangkan subjek KMS dan KMR tidak memenuhi karakteristik *Situation, Clarity* dan *Overview* karena tidak mampu memberikan faktor penting yang dipertimbangkan pada tahap melaksanakan perencanaan dan tidak mampu memberikan penjelasan lanjut pada tahap mengevaluasi hasil penyelesaian. Subjek KMS memperoleh 50% dengan kriteria rendah dan KMR memperoleh 45,8% dengan kriteria rendah. Kemampuan berpikir kritis siswa kemampuan matematika tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan matematika sedang dan rendah.

**Kata kunci:** Berpikir kritis, Menyelesaikan masalah, *Open ended*, Program linear, Langkah polya.

**ABSTRACT**

*This research aims to describe the profile of students' critical thinking in solving Open-Ended problems on linear programming material based on Polya's steps. The method used is descriptive qualitative which provides an overview of students' critical thinking profiles. The research subjects were 3 students of class XI SMA Negeri 1 Kediri. Data collection techniques were carried out by using a mathematical ability test (TKM), critical thinking test (TBK) and interviews. The results of the TKM are used for grouping students which are then randomly selected as a representation of high mathematical ability (KMT), moderate mathematical ability (KMS) and low mathematical ability (KMR). The results of TBK and interviews were analyzed on each of the basic characteristics of FRISCO's critical thinking (Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, Overview) according to Ennis (2013) and the stages of solving Polya's problems. KMT subjects meet all the characteristics of critical thinking and steps to solve problems Polya gets 87.5% with high criteria. While the subject of KMS and KMR do not meet the characteristics of the Situation at the stage of carrying out the planning and Clarity at the stage of evaluating the results of the settlement. KMT subjects got 87.5% with high criteria, KMS got 50% and KMR got 45.8% with low criteria. The critical thinking ability of students with high mathematics abilities is better than medium and low mathematics abilities*

**Keywords:** *critical thinking, problem solving, open-ended, linear programming, Polya's steps.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan zaman membawa dampak kemajuan diberbagai lini kehidupan. OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) merilis 6 keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 salah satunya yaitu *Critical Thinking and Problem Solving*. Hal ini juga didukung oleh Kemendikbud Republik Indonesia yang menyebutkan bahwa penguatan Pendidikan karakter di sekolah harus dapat menumbuhkan karakter siswa untuk mampu berpikir kritis, kreatif, mampu berkomunikasi dan berkolaborasi yang mampu bersaing di abad 21.

Berpikir kritis merupakan salah satu proses berpikir tingkat tinggi yang memiliki esensi dalam berbagai bidang kehidupan. Ennis (2011) menyatakan berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang masuk akal dan reflektif terfokus pada apa yang diyakini dan dilakukan. Sedangkan Santrock (2011) menambahkan bahwa berpikir kritis melibatkan berpikir secara reflektif dan produktif serta mengevaluasi bukti. Pendapat lain dikemukakan oleh Zubaidah (2010) berpikir kritis dapat diartikan sebagai proses dan kemampuan yang digunakan untuk memahami konsep, menerapkan, mensintesis dan mengevaluasi informasi yang diperoleh atau yang dihasilkan. Yohanie dan Samijo (2019) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah sebuah kegiatan bertujuan menganalisa secara mendalam akan suatu pemikiran rasional untuk memecahkan masalah dengan memberikan penjelasan sederhana, penjelasan lanjut, mengatur penyelesaian serta menyimpulkan dan mengevaluasi. Berdasarkan definisi yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan suatu kemampuan penalaran kognitif individu baik penalaran secara induktif maupun deduktif dengan mentransformasi, menganalisis dan mengevaluasi informasi dari suatu kejadian atau peristiwa dengan mengkolaborasikan pengetahuan yang sudah ada bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan atau mengambil sebuah keputusan dalam melakukan tindakan.

Ennis (2013) menjelaskan bahwa seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis idealnya memenuhi enam karakteristik dasar berpikir kritis yang sering dikenal dengan FRISCO (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, dan Overview*) meliputi: 1) *Focus* yang dimaksud adalah mampu menyebutkan poin utama dari suatu masalah, 2) *Reason* adalah mampu memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan dalam membuat keputusan maupun kesimpulan, 3)

*Inference* adalah mampu menarik kesimpulan sesuai fakta, 4) *Situation* adalah mampu mengungkapkan faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam menilai atau memutuskan, 5) *Clarity* adalah mampu memberikan penjelasan lanjut, dan 6) *Overview* adalah mampu mengecek semua tindakan pada karakteristik sebelumnya.

Salah satu penelitian yang dilakukan Sulistiani dan Masrukan (2016) menyebutkan bahwa berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pembelajaran di kelas khususnya dalam pembelajaran matematika. Matematika merupakan ilmu eksakta yang disebut *queen of sciences* (ratu ilmu pengetahuan) oleh Carl Friedrich Gauss. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 menyebutkan bahwa matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Widodo, Santia dan Jatmiko (2019) menambahkan bahwa kemampuan berpikir kritis perlu dimiliki oleh mahasiswa Pendidikan matematika sebagai calon guru matematika. Kedua penelitian tersebut mengindikasikan bahwa berpikir kritis dan matematika memiliki hubungan yang erat satu dengan lainnya.

Berpikir kritis pada matematika dapat diaplikasikan dengan menyelesaikan suatu soal atau masalah. Dalam menyelesaikan masalah dapat menggunakan empat langkah yang dikemukakan oleh Polya (1957) yaitu (1) memahami masalah, (2) perencanaan penyelesaian masalah, (3) melaksanakan perencanaan, dan (4) melihat kembali. Salah satu jenis penyajian masalah matematika yaitu melalui *Open-ended*, menurut Suherman (2003) masalah yang diformulasikan memiliki multi jawaban yang benar disebut *problem tak lengkap* atau disebut juga *open-ended problem* atau soal terbuka. Dengan penggunaan *open-ended* memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh wawasan baru dalam pengetahuan yang mereka miliki (Hancock, 1995). Salah satu materi matematika yang dapat digunakan untuk mengeksplor kemampuan berpikir kritis siswa melalui *open-ended* adalah program linear. Permasalahan program linear yang sering dijumpai siswa pada kehidupan sehari-hari dapat digunakan untuk mengetahui profil berpikir kritis siswa.

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan serta mengingat pentingnya kemampuan berpikir kritis siswa pada abad 21, penelitian ini bertujuan untuk

mendesripsikan profil berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah *Open-Ended* pada materi program linear berdasarkan langkah Polya yang ditinjau berdasarkan kemampuan matematika siswa. Hasil dari penelitian dapat digunakan sebagai bahan evaluasi terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa khususnya pada mata pelajaran matematika.

## METODE

Pendekatan kualitatif digunakan dalam penelitian ini karena mampu memahami individu secara personal serta dapat mengeksplorasi secara lebih mendalam profil berpikir kritis siswa sehingga data yang diperoleh relevan dan bermakna. Jenis penelitian deskriptif dipilih karena mampu memaparkan dan menjabarkan profil berpikir kritis siswa secara alamiah dengan jelas dan mendalam sehingga mampu merepresentasikan profil berpikir kritis siswa. Data yang dihasilkan data deskriptif berupa data-data tertulis atau lisan dari subjek penelitian.

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan sampai penyelesaian. Tahapan penelitian dimulai pada maret 2021 sampai dengan juni 2021 yang diawali dengan observasi sampai penyusunan hasil penelitian. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kediri secara daring melalui *Edmodo* dan *Google Meet*. *Edmodo* sebagai sarana daring untuk pemberian soal tes tertulis dan pengumpulan jawaban serta *Google Meet* untuk melakukan wawancara.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kediri tahun ajaran 2020/2021. Subjek penelitian dipilih berdasarkan teknik *purposive sampling* dan *stratified sampling*. Teknik *purposive sampling* digunakan untuk menentukan kelas subjek dengan mempertimbangkan nilai akhir mata pelajaran matematika pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021 serta memperhatikan pertimbangan guru mata pelajaran matematika SMA Negeri 1 Kediri terkait kemampuan matematika siswa secara klasikal. Dari teknik ini dipilih 1 kelas subjek untuk penelitian yaitu kelas XI MIPA E. Subjek dipilih dari kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Pemilihan subjek penelitian menggunakan teknik *stratified sampling*. Dalam teknik ini, siswa kelas XI MIPA E diberikan tes kemampuan matematika yang diikuti oleh 36 siswa kemudian di klasifikasikan ke dalam 3 kelompok yaitu kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang dan kemampuan



matematika rendah. Subjek penelitian ditetapkan satu siswa dari masing-masing kelompok secara acak dan terpilih. Adapun data pemilihan subjek penelitian adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Pemilihan Subjek Penelitian

<b>Nama Subjek</b>	<b>Skor Tes Kemampuan Matematika</b>	<b>Kategori Kemampuan Matematika</b>
SY	100	Tinggi
NA	80	Sedang
IK	60	Rendah

Penelitian ini menggunakan instrumen tes dan non tes sebagai alat pengumpulan data. Instrumen tes digunakan untuk menentukan subjek penelitian melalui tes kemampuan matematika, dan mendapatkan hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal *Open-ended*. Sedangkan instrumen non tes melalui wawancara digunakan untuk mengeksplor profil berpikir kritis guna memperoleh data yang valid. Instrumen yang digunakan telah divalidasi oleh ahli serta diuji coba terbatas.

Dari hasil tes tertulis soal *Open-ended* oleh ketiga subjek dilakukan analisis berdasarkan setiap indikator berpikir kritis dan dilakukan triangulasi Teknik untuk menguji validitas dari data yang diperoleh. Selanjutnya dilakukan reduksi data untuk menentukan data penting yang digunakan dan data yang tidak digunakan. Kemudian dilakukan analisis dengan mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal *Open-ended* oleh ketiga subjek dan penyimpulan.

## HASIL

Pada penelitian ini, untuk memperoleh data yang valid dan kredibel peneliti melaksanakan triangulasi teknik. Hasil tes tertulis berpikir kritis dan wawancara didokumentasikan sebagai bahan referensi yang digunakan sebagai bukti data yang peneliti temukan. Berikut pemaparan hasil tes tertulis berpikir kritis serta hasil wawancara.

Diketahui : - Jajar genjang = luas  $100\text{m}^2$   
 - terletak di kuadran I

Ditanya : Suallah sistem persamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian tersebut!

Dijawab :

luas jajar genjang =  $a \times t$   
 misal :  $a = 10\text{ m}$ ,  $t = 10\text{ m}$   
 $y \geq 0$  dan  $y \leq 10$

\* persamaan garis melalui  $(2,0); (4,10); (12,0); (14,10)$   
 diperoleh  
 $2y - 10x = -20 \rightarrow y - 5x = -10 \dots (1)$   
 $2y - 10x = -120 \rightarrow y - 5x = -60 \dots (2)$

Persamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian  
 $y - 5x \leq -10$ ;  $y - 5x \geq -60$ ;  
 $y \geq 0$  dan  $y \leq 10$

Gambar 1. Hasil Tertulis Subjek SY Menyelesaikan Soal *Open-ended*

Diketahui :  
 Luas jajar genjang :  $100\text{m}^2$   
 Di kuadran I

Ditanya :  
 Sistem pertidaksamaan Linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian ?

Jawab :  
 Luas jajar genjang = alas x tinggi  
 misal  $a = 10\text{ m}$ ,  $t = 10\text{ m}$   
 diperoleh  $y \geq 0$  dan  $y \leq 10$

Jadi, sistem persamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian tersebut adalah  
 $y + 10x \leq -20$ ,  $y + 10x \geq -120$ ,  $y \geq 0$  dan  $y \leq 10$

Gambar 2. Hasil Tertulis Subjek NA Menyelesaikan Soal *Open-ended*

Dik : L. jajar genjang =  $100\text{m}^2$   
 Di kuadran I

Dit : sistem pertidaksamaan linear dua variabel yg memiliki daerah penyelesaian ?

Jwb : L. jajar genjang =  $a \times t$   
 misal :  $a = 10\text{ m}$ ,  $t = 10\text{ m}$   
 $y \geq 0$  dan  $y \leq 10$

Persamaan linear dua variabel yg memiliki daerah penyelesaian  
 $y + 10x \leq -20$ ,  $y + 10x \geq -120$ ,  
 $y \geq 0$  dan  $y \leq 10$

Gambar 3. Hasil Tertulis Subjek IK Menyelesaikan Soal *Open-ended*

Berdasarkan pemaparan hasil tes tertulis berpikir kritis dari ketiga subjek dalam Menyelesaikan Soal *Open-ended* pada materi program linear maka dapat dianalisa sebagai berikut.

**Tabel 2.** Hasil Analisis Berpikir Kritis Subjek menyelesaikan soal *Open-ended*

Karakteristik Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis	Langkah Polya	SY	NA	IK
F (Focus)	Menyebutkan poin utama dari suatu masalah	Memahami masalah	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi
R (Reason)	Memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan dalam membuat keputusan maupun kesimpulan	Perencanaan penyelesaian masalah	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi
I (Inference)	Menarik kesimpulan sesuai fakta	Melaksanakan perencanaan	Terpenuhi	Terpenuhi	Terpenuhi
S ( <i>Situation</i> )	Mengungkapkan faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam menilai atau memutuskan		Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi
C ( <i>Clarity</i> )	Memberikan penjelasan lanjut	Melihat kembali	Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi
O ( <i>Overview</i> )	Mengecek semua tindakan pada karakteristik sebelumnya		Terpenuhi	Tidak Terpenuhi	Tidak Terpenuhi
	Skor		87,5 %	50 %	45,8 %
	Kriteria		Tinggi	Rendah	Rendah

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, pada bagian ini dibahas secara komprehensif dan mendalam dari masing-masing subjek sebagai berikut.

### Subjek SY (Kemampuan Matematika Tinggi)

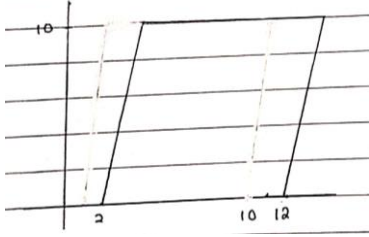
Adapun hasil tertulis subjek SY menyelesaikan soal open-ended terlihat pada gambar 1 dianalisis berdasarkan indikator berpikir kritis pada setiap langkah penyelesaian Polya serta dianalisis hasil wawancara untuk mengecek keabsahan data yang diperoleh melalui triangulasi teknik, adapun hasilnya pada tabel 3 berikut.

SINKESJAR

**Tabel 3.** Hasil Analisis Berpikir Kritis Subjek SY menyelesaikan soal *Open-ended*

Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis SY	Analisis Lembar Jawaban SY	Analisis Hasil Wawancara SY
<p><b>F (Focus):</b> Subjek SY dapat mengidentifikasi atau merumuskan unsur-unsur informasi yang diketahui yaitu luas jajar genjang yang terletak di kuadran I secara benar, dapat menyebutkan permasalahan yang ditanyakan yaitu sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian tersebut dengan benar dan jelas</p>	<p>Diketahui: - jajar genjang = luas <math>100m^2</math> - terletak di kuadran I Ditanya: Sualah sistem persamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian tersebut!</p>	<p>Pe1: “Informasi apa yang ada pada soal tersebut dengan kalimatmu sendiri?” SY1: “Jajar genjangnya berada di kuadran I, luas jajar genjangnya <math>100 m^2</math>” Pe2: “Permasalahan apa yang ada pada soal tersebut dengan kalimatmu sendiri?” SY2: “Membuat sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang memiliki penyelesaian tersebut”</p>
<p><b>R (Reason):</b> Subjek SY dapat memberikan alasan berdasarkan fakta yang telah diketahui sesuai masalah secara utuh. Hal tersebut terlihat dari luas jajar genjang, SY juga memisalkan alas dan tinggi, sehingga diperoleh pertidaksamaan yang membatasi. SY dapat memberikan alasan berdasarkan fakta dengan benar dan sistematis untuk menyelesaikan permasalahan pada soal namun kurang lengkap</p>	<p>Diyawab : * luas jajar genjang = <math>a \times t</math> * misal : <math>a = 10 m, t = 10 m</math> ① <math>y \geq 0</math> dan <math>y \leq 10</math> ②</p>	<p>Pe3: “Fakta apa yang kamu peroleh dari soal tersebut?” SY3: “Luas tanah pak Ismail <math>100 m^2</math>” Pe4: “Apakah ada fakta yang tersirat/implisit dari soal tersebut?” SY4: “Ada, alas dan tinggi jajar genjangnya yang bisa dibuat berapa aja asalkan luasnya <math>100 m^2</math>” Pe5: “Apa kegunaan fakta tersebut untuk menyelesaikan masalah pada soal?” SY5: “Untuk menggambarkan grafiknya dan mencari pertidaksamaannya”</p>
<p><b>I (Inference):</b> Subjek SY dapat menarik kesimpulan berdasarkan penentuan titik-titik sudut pada jajar genjang yang selanjutnya diperoleh pertidaksamaan yang membatasi. SY dapat menarik kesimpulan sesuai fakta dengan benar dan lengkap</p>	<p><u>persamaan garis melalui</u> <u><math>(2,0); (4,10); (12,0); (14,10)</math></u></p>	<p>Pe6: “Bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut? Jelaskan!” SY6: “Ditulis dulu yang diketahui, ditanya terus pertama di misalkan alas dan tingginya <math>10 m</math>, diitung dulu pemisalnya udah bener atau belum sama hasil luasnya. Trus saya buat dulu pertidaksamaan alasnya dan sisi atasnya. Trus buat gambar grafiknya. Jadi ada 4 tadi pertidaksamaannya Pak.”</p>

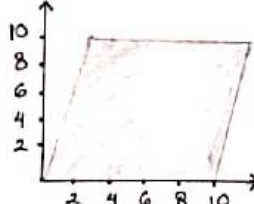


Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis SY	Analisis Lembar Jawaban SY	Analisis Hasil Wawancara SY
<p><b>S (Situation):</b> Subjek SY dapat membuat dan menentukan hasil pertimbangan alternatif dengan benar. Terlihat dari grafik yang berbentuk jajar genjang dibatasi oleh pertidaksamaan yang sebelumnya didapatkan. SY dapat mengungkapkan faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam menilai atau memutuskan dengan benar dan lengkap</p>		<p>Pe7: "Mengapa kamu dalam menyelesaikan masalah pada soal menggunakan langkah tersebut?"            SY7: "Karena menurut saya kalo alasnya 10 tingginya 10 itu lebih pas pak, imbang."            Pe8: "Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?"            SY8: "Ada Pak, alas dan tinggi ukuran lain, pertidaksamaan sama gambar grafiknya juga beda"</p>
<p><b>C (Clarity):</b> Subjek SY dapat memberikan penjelasan lanjut terkait langkah penyelesaian masalah dan kesimpulan yang dibuat dengan benar. Terlihat bahwa SY menuliskan pertidaksamaan yang membatasi jajar genjang. Namun pada jawaban tersebut belum nampak proses mendapatkan pertidaksamaan yang melalui dua titik. SY menyimpulkan bahwa ada 4 pertidaksamaan yang membatasi jajar genjang.</p>	<p>Diperoleh</p> $2y - 10x = -20 \rightarrow y - 5x \geq -10 \dots (1)$ $2y - 10x = -120 \rightarrow y - 5x \leq -60 \dots (2)$	<p>Pe9: "Dari fakta yang kamu peroleh dan identifikasi, apakah memiliki keterkaitan konsep satu dengan lainnya? Bagaimana keterkaitannya?"            SY9: "Ada, jika tau rumus luas jajar genjangnya bisa misalkan alas tingginya trus bisa gambar grafiknya, trus buat pertidaksamaannya. Menghitungnya persamaan pakai konsep itu Pak (persamaan garis melalui dua titik)"</p>
<p><b>O (Overview):</b> Subjek SY dapat meneliti atau mengecek kembali secara menyeluruh mulai dari awal sampai akhir ditunjukkan dengan siswa menuliskan kesimpulan mengenai penyelesaian soal</p>	<p>Persamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian</p> $y - 5x \leq -10; y - 5x \geq -60;$ $y \geq 0 \text{ dan } y \leq 10$	<p>Pe10: "Apakah kamu mengecek kembali setiap langkah penyelesaian jawabanmu?"            SY10: "Iya Pak saya cek, lalu saya tulis jadi"</p>

### Subjek NA (Kemampuan Matematika Sedang)

Adapun hasil tertulis subjek NA menyelesaikan soal open-ended terlihat pada gambar 2 dianalisis berdasarkan indikator berpikir kritis pada setiap langkah penyelesaian Polya serta dianalisis hasil wawancara untuk mengecek keabsahan data yang diperoleh melalui triangulasi teknik, adapun hasilnya pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Hasil Analisis Berpikir Kritis Subjek NA menyelesaikan soal *Open-ended*

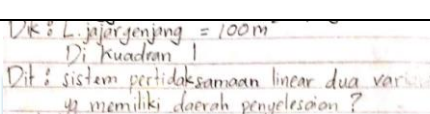
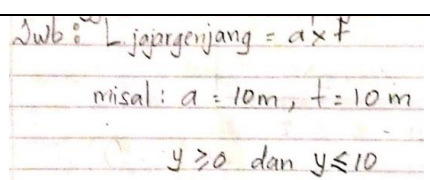
Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis NA	Analisis Lembar Jawaban NA	Analisis Hasil Wawancara NA
<p><b>F (Focus):</b> Subjek NA dapat mengidentifikasi atau merumuskan unsur-unsur informasi yang diketahui yaitu luas jajar genjang yang terletak di kuadran I secara benar, dapat menyebutkan permasalahan yang ditanyakan yaitu sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian tersebut dengan benar dan jelas</p>	<p>Diketahui : Luas jajar genjang = <math>100\text{ m}^2</math> Di kuadran I Ditanya: Sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian ?</p>	<p>Pe1: "Informasi apa yang ada pada soal tersebut dengan kalimatmu sendiri?" NA1: "Luas jajar genjangnya <math>100\text{ cm}^2</math> di kuadran I." Pe2: "Permasalahan apa yang ada pada soal tersebut dengan kalimatmu sendiri?" NA2: "Sistem persamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian tersebut."</p>
<p><b>R (Reason):</b> Subjek NA dapat memberikan alasan berdasarkan fakta yang telah diketahui sesuai masalah secara utuh. Terlihat dari luas jajar genjang, NA juga memisalkan alas dan tinggi, sehingga diperoleh pertidaksamaan yang membatasi. NA dapat memberikan alasan berdasarkan fakta dengan benar dan sistematis untuk menyelesaikan permasalahan pada soal namun kurang lengkap</p>	<p>Jawab : Luas jajar genjang = alas x tinggi misal <math>a = 10\text{ m}</math>, <math>t = 10\text{ m}</math> di daerah <math>y \geq 0</math> dan <math>y \leq 10</math></p>	<p>Pe3: "Fakta apa yang kamu peroleh dari soal tersebut?" NA3: "Alas dan tingginya Pak" Pe4: "Apakah ada fakta yang tersirat/implisit dari soal tersebut?" NA4: "Harus menentukan sendiri ukuran jajar genjangnya" Pe5: "Apa kegunaan fakta tersebut untuk menyelesaikan masalah pada soal?" NA5: "Untuk menentukan persamaan dan grafiknya"</p>
<p><b>I (Inference):</b> Subjek NA dapat menarik kesimpulan berdasarkan penentuan titik-titik sudut pada jajar genjang yang selanjutnya diperoleh pertidaksamaan yang membatasi. NA dapat menarik kesimpulan sesuai fakta dengan benar dan lengkap</p>		<p>Pe6: "Bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut? Jelaskan!" NA6: "Diketahui luas jajar genjangnya, ditanyakan sistem pertidaksamaan, dijawab luas jajar genjang = alas x tinggi, dimisalkan alasnya 10 tingginya 10 meter. Lalu digambarkan grafik jajar genjangnya di kuadran I. Dikasih jadi, diperoleh pertidaksamaan dari angka gambarnya"</p>
<p><b>S (Situation):</b> Subjek NA tidak dapat membuat dan menentukan hasil pertimbangan alternatif. Terlihat tidak adanya jawaban yang sesuai.</p>	<p>-</p>	<p>Pe7: "Mengapa kamu dalam menyelesaikan masalah pada soal menggunakan langkah tersebut?" NA7: "Karena ukuran tersebut yang ideal alas dan tinggi rumah." Pe8: "Apakah ada cara lain"</p>

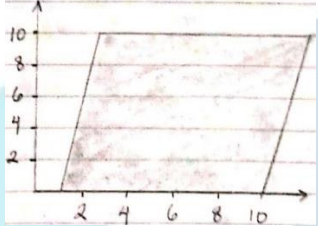
Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis NA	Analisis Lembar Jawaban NA	Analisis Hasil Wawancara NA
		untuk menyelesaikan permasalahan tersebut? NA8: “Ada Pak mungkin, ukuran lainnya”
<b>C (Clarity):</b> Subjek NA tidak dapat memberikan penjelasan lanjut terkait langkah penyelesaian masalah dan kesimpulan yang dibuat. Terlihat tidak adanya jawaban yang sesuai.	-	Pe9: “Dari fakta yang kamu peroleh dan identifikasi, apakah memiliki keterkaitan konsep satu dengan lainnya? Bagaimana keterkaitannya?” NA9: “Ada Pak. Konsep eliminasi, substitusi, rumus, menggambar grafik. Konsep tersebut digunakan untuk mencari pertidaksamaan”
<b>O (Overview):</b> Subjek NA tidak meneliti atau mengecek kembali secara menyeluruh mulai dari awal sampai akhir sehingga siswa menuliskan kesimpulan yang salah karena terdapat kesalahan prinsip	Jadi, sistem persamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian tersebut adalah $y + 10x \leq -20$ , $y + 10x \geq -120$ , $y \geq 0$ dan $y \leq 10$	Pe10: “Apakah kamu mengecek kembali setiap langkah penyelesaian jawabanmu?” NA10: “Tidak Pak”.

### Subjek IK (Kemampuan Matematika Rendah)

Adapun hasil tertulis subjek IK menyelesaikan soal open-ended terlihat pada gambar 3 dianalisis berdasarkan indikator berpikir kritis pada setiap langkah penyelesaian Polya serta dianalisis hasil wawancara untuk mengecek keabsahan data yang diperoleh melalui triangulasi teknik, adapun hasilnya pada tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil Analisis Berpikir Kritis Subjek IK menyelesaikan soal *Open-ended*

Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis IK	Analisis Lembar Jawaban IK	Analisis Hasil Wawancara IK
<b>F (Focus):</b> Subjek IK dapat mengidentifikasi atau merumuskan unsur-unsur informasi yang diketahui yaitu luas jajargenjang yang terletak di kuadran I secara benar, dapat menyebutkan permasalahan yang ditanyakan yaitu sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian tersebut dengan benar dan jelas		Pe1: “Informasi apa yang ada pada soal tersebut dengan kalimatmu sendiri?” IK1: “Luas jajargenjangnya $100 \text{ cm}^2$ di kuadran I.” Pe2: “Permasalahan apa yang ada pada soal tersebut dengan kalimatmu sendiri?” IK2: “Sistem pertidaksamaan linear dua variabel yang memiliki daerah penyelesaian tersebut.”
<b>R (Reason):</b> Subjek IK dapat memberikan alasan berdasarkan fakta yang telah diketahui sesuai masalah secara utuh. Terlihat dari luas jajargenjang, IK juga memisalkan alas dan tinggi,		Pe3: “Fakta apa yang kamu peroleh dari soal tersebut?” IK3: “Dari luas jajargenjangnya, luasnya kan $100 \text{ m}^2$ ” Pe4: “Apakah ada fakta yang tersirat/implisit dari soal tersebut?”

Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis IK	Analisis Lembar Jawaban IK	Analisis Hasil Wawancara IK
<p>sehingga diperoleh pertidaksamaan yang membatasi. IK dapat memberikan alasan berdasarkan fakta dengan benar dan sistematis untuk menyelesaikan permasalahan pada soal namun kurang lengkap</p>		<p>IK4: "Rumusnya jajar genjang kan <math>alas \times tinggi</math> jadi alasnya bisa 10 tingginya 10 atau alasnya 20 tingginya 5 atau alasnya 25 tingginya 4" Pe5: "Apa kegunaan fakta tersebut untuk menyelesaikan masalah pada soal?" IK5: "Buat menggambar jajar genjang"</p>
<p><b>I (Inference):</b> Subjek IK dapat menarik kesimpulan berdasarkan penentuan titik-titik sudut pada jajar genjang yang selanjutnya diperoleh pertidaksamaan yang membatasi. IK dapat menarik kesimpulan sesuai fakta dengan benar dan lengkap</p>		<p>Pe6: "Bagaimana langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut? Jelaskan!" IK6: "Pertamanya cari luas jajar genjangnya karena <math>a \times t</math> dan <math>a</math> nya 10, <math>t</math> nya 10 soalnya biar ga Panjang-panjang grafiknya, trus gambar jajar genjangnya"</p>
<p><b>S (Situation):</b> Subjek IK tidak dapat membuat dan menentukan hasil pertimbangan alternatif. Terlihat tidak adanya jawaban yang sesuai.</p>	-	<p>Pe7: "Mengapa kamu dalam menyelesaikan masalah pada soal menggunakan langkah tersebut?" IK7: "Agar gambar grafiknya tidak Panjang." Pe8: "Apakah ada cara lain untuk menyelesaikan permasalahan tersebut?" IK8: "Ada"</p>
<p><b>C (Clarity):</b> Subjek IK tidak dapat memberikan penjelasan lanjut terkait langkah penyelesaian masalah dan kesimpulan yang dibuat. Terlihat tidak adanya jawaban yang sesuai.</p>	-	<p>Pe9: "Dari fakta yang kamu peroleh dan identifikasi, apakah memiliki keterkaitan konsep satu dengan lainnya? Bagaimana keterkaitannya?" IK9: "Luas jajar genjang, menggambar grafik, membuat pertidaksamaan, terus sudah. Hubungannya mengenai luas jajar genjang mencari pertidaksamaan linear"</p>
<p><b>O (Overview):</b> Subjek IK tidak meneliti atau mengecek kembali secara menyeluruh mulai dari awal sampai akhir sehingga siswa menuliskan kesimpulan yang salah karena terdapat kesalahan prinsip</p>	<p>Persamaan linear dua variabel yg memiliki bentuk penyelesaian <math>y + 10x \leq 20</math>, <math>y + 10x \geq 120</math>, <math>y \geq 0</math> dan <math>y \leq 10</math></p>	<p>Pe10: "Apakah kamu mengecek kembali setiap langkah penyelesaian jawabanmu?" IK10: "Enggak, udah bingung".</p>

Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis pada siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended* pada materi



program linear berbeda-beda. Hal ini terlihat pada hasil penyelesaian yang ditunjukkan oleh ketiga subjek. Subjek SY menyelesaikan soal tes dengan memenuhi setiap langkah penyelesaian masalah. Subjek SY dapat menyebutkan poin utama dari suatu masalah, dapat memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan dalam membuat keputusan maupun kesimpulan, dapat menarik kesimpulan sesuai fakta, dapat mengungkapkan faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam menilai atau memutuskan, dapat memberikan penjelasan lanjut serta mengecek semua langkah dan apa yang disimpulkan. Tindakan yang telah dilakukan subjek SY sudah mengindikasikan bahwa SY memiliki kemampuan berpikir kritis sesuai yang diungkapkan As'ari, dkk. (2017) bahwa berpikir kritis merupakan berpikir logis atau masuk akal berfokus pada pengambilan keputusan yang dipercaya dan dilakukan seseorang. Sedangkan subjek NA dan IK keduanya mengindikasikan hal yang relatif sama yaitu keduanya tidak mampu mengungkapkan faktor-faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam menilai atau memutuskan serta memberikan penjelasan lanjut atas jawaban yang diberikan pada setiap langkah penyelesaian. Subjek NA dan IK juga tidak melakukan pengecekan pada kesimpulan yang telah diperoleh. Hal ini mengindikasikan kedua subjek tidak memiliki karakter *situation*, *clarity* dan *overview* untuk kemampuan berpikir kritis (Ennis, 2011) dan kurang mampu melakukan pemecahan masalah yang kompleks (Facione, 2000). Oleh karenanya, melihat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa maka perlu dilatihkan pemecahan masalah yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan di atas, diperoleh kesimpulan penelitian yang menunjukkan bahwa subjek kategori kemampuan matematika tinggi memenuhi semua karakteristik berpikir kritis dan langkah menyelesaikan masalah Polya memperoleh kriteria tinggi. Sedangkan subjek kategori kemampuan matematika sedang dan kategori kemampuan matematika rendah tidak memenuhi karakteristik *Situation* dan *Clarity* karena tidak mampu memberikan faktor penting yang dipertimbangkan pada tahap melaksanakan perencanaan dan tidak mampu

memberikan penjelasan lanjut pada tahap mengevaluasi hasil penyelesaian. Subjek kategori kemampuan matematika sedang dan kategori kemampuan matematika rendah memperoleh kriteria rendah. Kemampuan berpikir kritis siswa kemampuan matematika tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan matematika sedang dan rendah dalam menyelesaikan soal *open-ended* pada materi program linear.

Oleh karena itu untuk selanjutnya dapat dilatihkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan *open-ended* pada materi yang lebih luas dan menggunakan kriteria peninjauan lain sehingga dapat diperoleh gambaran profil berpikir kritis siswa.

## REFERENSI

- As'ari, A. R., Mahmudi, A., & Nuerlaelah, E. 2017. Our Prospective Mathematic Teachers are Not Critical Thinkers Yet. *Journal on Mathematics Education*, 8(2): 145-156. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jme/article/view/3961>
- Ennis, Robert H.. 2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. (Online). (<https://education.illinois.edu/>), accessed on June 28<sup>th</sup> 2020.
- Ennis, Robert. H.. 2013. *The Nature of Critical Thinking: Outlines of General Critical Thinking Dispositions and Abilities*. (Online). (<http://criticalthinking.net/>), accessed on June 29<sup>th</sup> 2021.
- Facione, Peter A. 2000. The Disposition Toward Critical Thinking: Its Character, Measurement, and Relationship to Critical Thinking Skill. *Informal Logic*, 20(1): 61-84. <https://doi.org/10.22329/il.v20i1.2254>.
- Fadel, Charles. 2008. *21<sup>st</sup> Century Skills: How can you prepare students for the new Global Economy?*. (Online). (<https://www.oecd.org>), accessed on July 1<sup>st</sup> 2021.
- Hancock, C. L. 1995. Implementing the Assessment Standarts for School Mathematics: Enhancing Mathematics Learning with Open-Ended Questions. *The Mathematics Teacher*, 88(6), pp 496-499. <https://doi.org/10.5951.MT.88.6.0496>.
- Pendidikan Karakter Dorong Tumbuhnya Kompetensi Siswa Abad 21*. 2017. (Online). (<https://www.kemdikbud.go.id/>), accessed on July 1<sup>st</sup> 2021.

- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (Online). (<https://jdih.kemdikbud.go.id>), accessed on April 15<sup>th</sup> 2020.
- Polya, George. 1957. *How To Solve It* (2<sup>nd</sup>ed). New York: Princeton University Press.
- Santrock, John W. 2011. *Educational Psychology* (5<sup>th</sup>ed). New York: McGraw-Hill.
- Suherman, E. 2003. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: JICA- Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sulistiani, E., & Masrukan, M. 2017. Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 605-612. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21554>
- Widodo, S., Santia, I., & Jatmiko. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Matematika pada Pemecahan Masalah Analisis Real. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2): 1-14. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr/article/view/9747>
- Yohanie, D. D., & Samijo, S. 2019. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Modul Analisis Vektor Berdasarkan Tahapan 4M. *Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran)*, 3, pp.201-206. <http://ojs.semdikjar.fkip.unpkediri.ac.id/index.php/SEMDIKJAR/article/view/20>
- Zubaidah, Siti. 2010. *Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan melalui Pembelajaran Sains*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Sains 2010 di Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya, 16 Januari 2010. (Online). (<https://www.researchgate.net/>), accessed on June 28<sup>th</sup> 2020.