

ANALISIS KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL PROGRAM LINEAR DITINJAU DARI TAKSONOMI SOLO SMK MUHAMMADIYAH KAJEN TAHUN 2021

Siti Asri Fatimah, Dewi Mardhiyana
Universitas Pekalongan

asria1621@gmail.com, dewimardhiyana139@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah dalam menyelesaikan soal berdasarkan Taksonomi SOLO dan mencari faktor penyebabnya. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Subjek penelitian siswa kelas XI KI di SMK Muhammadiyah Kajen yang berjumlah 30 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi tes tertulis, dan wawancara. Teknik analisis data yang terdiri dari reduksi data, penyajian data dan verifikasi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan siswa dengan kemampuan pemahaman matematis tinggi masuk kedalam respon jawaban unistruktural, multistruktural dan relasional. Siswa dengan kemampuan matematis sedang masuk kedalam respon jawaban siswa prastruktural, unistruktural dan multistruktural. Sedangkan untuk siswa level kemampuan matematis rendah masuk dalam respon jawaban prastruktural dan unistruktural. Kesalahan subjek pada masing-masing level di antaranya kesalahan konsep (KK), kesalahan memasukan data (KD), kesalahan interpretasi bahasa (KB) kesalahan teknis (KT) dan kesalahan penarikan kesimpulan (KK). Faktor penyebab kesalahan umumnya dilakukan karena siswa tidak dapat menafsirkan maksud dari soal, keterbatasan waktu, kurang memahami soal, factor kesehatan dan tingkat pemahaman siswa yang rendah dalam mengidentifikasi permasalahan nyata ke dalam model matematika.

Kata kunci: Analisis kesalahan, Kemampuan Pemahaman Matematis, Program Linear, Taksonomi SOLO

ABSTRACT

This study aims to analyze the errors made by students with high, medium and low abilities in solving problems based on the SOLO Taxonomy and looking for the causal factors. This type of research is descriptive qualitative. The research subjects were students of class XI KI at SMK Muhammadiyah Kajen, totaling 30 students. Data collection techniques using written test observations, and interviews. Data analysis techniques consisting of data reduction, data presentation and verification. Based on the results of research conducted by students with high mathematical understanding abilities, they enter into unistruktural, multistruktural and relational responses. Students with mathematical abilities are entering into prestruktural, unistruktural and multistruktural student responses. Meanwhile, students with low level of mathematical ability are included in prestruktural and unistruktural responses. Subject errors at each level include conceptual errors (KK), data entry errors (KD), language interpretation errors (KB), technical errors (KT) and conclusions drawing errors (KK). Factors causing errors are generally done because students cannot interpret the meaning of the questions, time constraints, lack of understanding of questions, health factors and low levels of student understanding in identifying real problems into mathematical models.

Key word: Error analysis, Mathematical Comprehension Ability, Linear Programming, SOLO Taxonomy

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas dan kemampuan seseorang. Menurut Webster's New World Dictionary (Nugroho & Sutarni, 2017: 1) pendidikan adalah suatu proses pelatihan dan pengembangan pengetahuan, ketrampilan, pemikiran, karakter, dan seterusnya, khususnya lewat persekolahan formal. Melihat peran pendidikan yang begitu penting, pendidikan sangat di perhatikan oleh pemerintah Indonesia. Tetapi untuk saat ini pendidikan di Indonesia belum dikatakan berhasil, karena masih banyak kendala-kendala yang dialami salah satunya pada setiap mata pelajaran yang di ajarkan, khususnya pada pelajaran matematika.

Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang diajarkan dari jenjang pendidikan dasar hingga menengah. Matematika merupakan mata pelajaran yang melatih seseorang untuk berpikir sederhana jelas, tepat dan cepat. Menurut Novitasari (Silwana, dkk., 2020: 1) tujuan matematika di sekolah tidak hanya untuk memahami konsep oleh siswa tetapi juga menerapkan konsep yang dipelajari untuk memecahkan masalah dalam kehidupan mereka. Berbeda dengan Novitasari menurut Bhat (Silwana,

dkk., 2020: 2) menjelaskan matematika identik dengan memecahkan masalah dan tujuan utama pembelajaran matematika adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan berbagai masalah matematika karena seseorang yang mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dalam pekerjaan akan mendapatkan keuntungan yang besar. Berdasarkan penjelasan tersebut, kemampuan pemahaman matematis menjadi salah satu faktor penting dalam pengembangan matematika. Tanpa adanya kemampuan pemahaman siswa tidak akan mampu mengikuti pembelajaran matematika dengan baik. Namun siswa akan lebih mudah menyelesaikan permasalahan matematika jika sudah memiliki kemampuan pemahaman matematis yang baik. Pada kenyataannya sebagian siswa masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal kemampuan pemahaman matematis siswa.

Menurut Subanji dan Mulyoto (Mega, 2017: 10-11) dalam pengerjaan soal matematika, terdapat berbagai jenis kesalahan, antara lain KK (kesalahan konsep), KT (kesalahan teknis), KD (Kesalahan memasukkan data), KB (kesalahan interpretasi data), KS (kesalahan kesimpulan). Melakukan kesalahan mengerjakan soal merupakan suatu yang wajar. Akan tetapi jika siswa terlalu sering melakukan kesalahan dalam pengerjaan soal hal tersebut akan menimbulkan masalah. Menurut Legutko (Manibuy, dkk., 2014: 935) sebuah kesalahan yang tidak terungkap yang berakar dari pikiran siswa, karena itu menjadi ancaman terbesar terhadap pembentukan pengetahuan siswa sehingga akan bermanfaat bagi siswa dan guru jika kesalahan tersebut bisa diungkapkan dan dibuktikan. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, analisis kesalahan adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. Melalui analisis kesalahan akan diperoleh bentuk dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal khususnya mata pelajaran matematika.

Menurut Gesela Marisa, Syaiful & Bambang Hariyadi (Herman, dkk, 2021: 124) Taksonomi SOLO (Structured of Learning Observed) dikembangkan oleh Bigg dan Collis pada tahun 1982 yang mengelompokkan respon dari lima level berbeda di antaranya prastructural, unistructual, multistructural, relational dan extended abstract. Menurut Biggs & Collis (Herliani, 2016: 233) Taksonomi SOLO mengelompokkan tingkat kemampuan siswa pada lima level berbeda dan bersifat hirarkis, yaitu level 0: prastruktural, level 1: unistruktural, level 2: multistruktural, level 3: relasional, dan level terakhir: extended abstract. Biggs & Collis mendeskripsikan setiap level tersebut sebagai berikut: siswa yang tidak menggunakan data yang terkait dalam menyelesaikan suatu tugas, atau tidak menggunakan data yang tidak terkait yang diberikan secara lengkap dikategorikan pada level prastruktural; siswa yang dapat menggunakan satu penggal informasi dalam merespons suatu tugas (membentuk suatu data tunggal) dikategorikan pada unistruktural; siswa yang dapat menggunakan beberapa penggal informasi tetapi tidak dapat menghubungkannya secara bersama-sama dikategorikan pada level multistruktural; siswa yang dapat memadukan penggalan-penggalan informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian dari suatu tugas dikategorikan pada level relasional; siswa yang dapat menghasilkan prinsip umum dari data terpadu yang dapat diterapkan untuk situasi baru (mempelajari konsep tingkat tinggi) dapat dikategorikan pada level extended abstract. Salah satu pokok materi yang digunakan dalam tes analisis kesalahan siswa dengan kemampuan pemecahan masalah adalah materi program linear.

Materi Program Linear adalah salah satu mata pelajaran matematika di Sekolah Menengah Atas kelas sebelas ganjil. Program linear merupakan satu bidang matematika terapan yang banyak digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Program linear merupakan teknik aplikasi dari matematika yang dikembangkan oleh George B. Danzig (Raflesia & Widodo, 2014: 9). Menurut Ulfasari (Raflesia & Widodo, 2014: 9) program linear merupakan proses penyusunan program

linear yang solusinya menjadi dasar bagi pengambilan keputusan terhadap problem rill yang dimodelkan atau diprogramlinearkan. Program linear berkaitan dengan penjelasan suatu model matematika yang terdiri atas sebuah fungsi tujuan.

Hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika kemungkinan terbesar siswa tidak bisa menyelesaikan soal cerita materi program linear adalah kurangnya pemahaman siswa dalam materi tersebut, kurang teliti, keterbatasan waktu dan selalu beranggapan bahwa matematika bukanlah mata pelajaran yang mudah. Sehingga siswa sering melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal program linear. Salah satunya adalah kesalahan dalam menghitung, salah konsep dan yang lainnya.

Berdasarkan uraian tersebut, maka akan dilakukan penelitian berjudul “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Program Linear Ditinjau Dari Taksonomi SOLO Kelas XI SMK Muhammadiyah Kajen”. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal program linear berdasarkan Taksonomi SOLO dan mencari faktor penyebab kesalahan dalam menyelesaikan soal program linear yang dilakukan oleh siswa SMK Muhammadiyah Kajen.

METODE PELAKSANAAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan di SMK Muhammadiyah Kajen Kabupaten Pekalongan yang terletak di Jalan Pahlawan, Kec. Kajen, Kebon Agung, Kajen, Subak, Pekalongan, Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 18 November 2021- 25 November 2021. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI KI SMK Muhammadiyah Kajen. Penentuan subjek penelitian dilakukan dengan cara purposive sampling yaitu teknik sampling yang digunakan dalam penelitian sesuai pertimbangan-pertimbangan tertentu. Dalam penelitian ini dilakukan tes kepada 30 siswa kelas XI KI SMK Muhammadiyah Kajen. Subjek penelitian untuk masing- masing yaitu 3 kemampuan pemahaman matematis dengan kategori tinggi, 3 responden dari kategori sedang dan 3 responden dari kategori rendah sehingga diperoleh 9 responden sebagai berikut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka di dapatkan 9 siswa dengan 3 kategori kemampuan siswa menurut pendapat Djemari (Sumaryanta, 2016: 188) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Menurut pendapat Kondalkar (Harimukti, 2015:8) kriteria tingkat kemampuan berdasarkan skala penilaiannya dibagi menjadi 3 kategori seperti tabel berikut.

Tabel 1. kategori pengelompokan siswa berdasarkan kemampuan pemahaman matematis siswa.

Nilai	Kriteria
80 – 100	Kemampuan tinggi
65- 79	Kemampuan Sedang
0-64	Kemampuan rendah

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, tes tertulis dan wawancara. Untuk tes tertulis instrument yang digunakan harus diuji cobakan terlebih dahulu dan harus sudah tervalidasi oleh validator. Setelah itu instrument uji coba dianalisis berdasarkan tingkat

kesukaran, daya pembeda, reliabelitas, dan uji kelayakan instrument. Setelah Instrument dinyatakan layak untuk penelitian, kemudian instrument digunakan untuk penelitian dan dianalisis menggunakan metode analisis data menurut Miles dan Huberman (Pesona & Yuniarta, 2018: 104) yaitu reduksi data, untuk reduksi data dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan mengoreksi hasil jawaban siswa sesuai dengan pedoman penskoran dan menghitung nilai siswa, lalu mengelompokkan siswa sesuai dengan kemampuan pemahaman matematis siswa yaitu dari 3 kategori tinggi, 3 kategori sedang dan 3 kategori rendah, hasil pekerjaan dari subjek penelitian merupakan data mentah kemudian ditransformasikan pada catatan sebagai bahan untuk wawancara dan hasil wawancara disederhanakan menjadi bahasa yang lebih baik, kemudian ditransformasikan kedalam sebuah catatan. Kegiatan ini dilakukan dengan mengolah hasil wawancara menjadi data yang siap untuk digunakan.

Setelah data yang telah terkumpul direduksi, maka langkah selanjutnya adalah menyajikan data. Dari hasil pekerjaan siswa, peneliti dapat menduga dan menunjukkan kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan subjek penelitian ditinjau dari Taksonomi SOLO serta penyebabnya. Lalu menyajikan hasil wawancara yang telah direkam dan penyajian hasil wawancara disusun sebuah dialog. Kemudian dibandingkan data hasil pengamatan dengan hasil wawancara dan menyajikan hasil analisis berupa kesalahan setiap subjek penelitian yang ditinjau dari Taksonomi SOLO dan faktor-faktor penyebabnya. Langkah terakhir dalam penelitian ini adalah verifikasi yaitu penarikan kesimpulan level tingkat siswa dalam merespon atau memberikan jawaban berdasarkan Taksonomi SOLO, karakteristik kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan faktor penyebabnya, sehingga permasalahan dan tujuan dari penelitian ini dapat dijawab.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan uji coba tes yang sudah tervalidasi dan instrument dinyatakan layak digunakan, yang awalnya 10 soal akhirnya terpilih 8 soal untuk penelitian. Tes diberikan kepada siswa kelas XI KI kemudian dikelompokkan sesuai kemampuan pemahaman matematika siswa dalam memahami materi program linear untuk subjek penelitian, Menurut pendapat Kondalkar (Harimukti, 2015:8) kriteria tingkat kemampuan berdasarkan skala penilaiannya dibagi menjadi 3 kategori yaitu kategori tinggi, sedang dan rendah, adapun subjek penelitian yang tercantum adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Daftar nama subjek penelitian

Nama Siswa Kategori rendah	Nama Siswa Kategori sedang	Nama Siswa Kategori tinggi
1. Kholifatun Nisa (82)	1. Haetul Nawaroh (79)	1. Tamara (56)
2. M. Faris Setiawan (81)	2. Aisatul Aisyah (75)	2. Maysyaroh (55)
3. Rendi Arda Nur (80)	3. Elma Shellyyka Dixi (64)	3. Itsna Fahiroton Nisa (52)

Dari subjek yang telah ditentukan, kemudian dilakukan analisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal program linear dalam kemampuan pemahaman matematis berdasarkan Taksonomi SOLO.

1) Tingkat Kualitas Respon Prastruktural

Tingkat prastruktural yaitu keadaan saat siswa hanya mempunyai informasi yang terbatas tentang apa yang diketahui pada soal. Siswa yang berada pada level ini belum dapat menyelesaikan soal yang disediakan dengan benar, kurang menguasai materi yang disajikan, tidak terampil ketika memecahkan persoalan bahkan tidak dapat menemukan bahan dan langkah yang harus dilakukan selanjutnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Widyawati, Afifah & Resbianto (2018: 6) bahwasannya siswa yang berada pada

tingkat prastruktural tidak bisa menggunakan informasi yang diberikan dan tidak memahami maksud dari soal sehingga siswa mengerjakan hal yang tidak ada hubungannya dengan soal.

Siswa yang berkemampuan pemahaman matematika rendah, mereka memberikan respon jawaban sebagai berikut.

$0 \leq 12$ (benar)
 2. Dp dari $2x + 3y > 6$
 $y < 3$
 Jawab =
 $2x + 3y > 6$ $y < 3$
 $2x + 3y = 6$ $y = 3$
 $2x + 3y = 6$
 $\times y$
 $(0, 2)$ dan $(3, 0)$
 titik potong

Gambar 1

Dalam jawaban diatas siswa dengan kemampuan pemahaman matematis rendah siswa belum bisa mengerjakan soal yang diberikan secara tepat, saat dilakukan wawancara siswa tersebut, belum bisa menjelaskan jawaban yang ditulis. Saat tanya definisi pertidaksamaan linearpun siswa hanya terdiam dan bahkan belum memahami konsep pertidaksamaan linear. Siswa yang berkemampuan matematis rendah dapat diklasifikasikan kedalam tingkat respon jawaban prastruktural.

Dibawah ini merupakan respon jawaban siswa yang berkemampuan pemahaman matematika sedang.

1. Gambarkan daerah penyelesaian pertidaksamaan
 $3x + 4y \leq 12, x, y \in R$
 Jawab :
 * garis pembatas $3x + 4y = 12$
 * Titik potong $x, y = 0$
 $3x + 4(0) = 12$
 $3x = 12$
 $x = 4$

Gambar 2

Pada jawaban diatas, siswa dengan kemampuan pemahaman matematis sedang belum bisa mengerjakan soal yang diberikan secara tepat dan benar walaupun secara konsep sudah sedikit memahami. Saat dilakukan wawancara siswa tersebut memberikan jawaban kurang tepat pada definisi program linear. Untuk menyebutkan variabel dan konstantapun masih ada yang bingung. Dengan demikian siswa dengan kemampuan matematis sedang dapat diklasifikasikan kedalam tingkat respon jawaban prastruktural.

Akan tetapi pada siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi berdasarkan respon jawaban sudah tepat seperti respon jawaban dibawah ini.

Dp pertidaksamaan $3x + 4y \leq 12, x, y \in R$
 Jawab :
 $3x + 4y \leq 12, x, y \in R$
 $3x + 4y \leq 12$
 $\rightarrow 3x + 4y = 12$
 Titik potong
 $x, y = 0$
 $3x + 4y = 12$ $3x + 4y = 12$
 $3x + 4(0) = 12$ $3x + 4y = 12$
 $3x = 12$ $3x + 4y = 12$
 $x = 4$ $3(0) + 4y = 12$
 $4y = 12$ $0 + 4y = 12$
 $y = \frac{12}{4}$
 $y = 3$
 Titik uji :
 $u, x, y = 0$
 $3x + 4y \leq 12$
 $3(0) + 4(0) \leq 12$
 $0 \leq 12$ (benar)

Gambar 3

Siswa diatas memberikan jawaban yang benar, namun sedikit kurang tepat dalam pembuatan grafik, namun saat dilakukan wawancara, siswa tersebut mampu menjelaskan cara bagaimana mendapatkan penyelesaian pertidaksamaan linear. Dengan demikian, siswa dengan kemampuan pemahaman matematika tinggi tidak masuk kedalam klasifikasi respon jawaban prastruktural.

2) Tingkat Kualitas Respon Unistruktural

Tingkat unistruktural yaitu keadaan saat siswa mempunyai kemampuan yang sederhana dalam melihat korelasi yang jelas antara satu konsep dengan konsep lainnya namun konsep yang dimilikinya belum secara luas dipahami. Dalam penelitian ini bahwa siswa yang berada di level ini mampu mengaplikasikan suatu konsep dari satu informasi. Siswa hanya mampu menunjukkan langkah-langkah dalam menentukan, siswa juga bisa menentukan bagaimana cara menentukan titik potong atau pembatas, dan bisa membuat grafik penyelesaian akan tetapi dari informasi yang diperoleh tidak relevan dengan hasil akhirnya. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ekawati, Junaedi & Nugroho (2013: 5). Dalam penelitiannya bahwa siswa yang berada di level ini minimalnya mampu memiliki satu informasi serta mengaplikasikan suatu konsep tetapi hasil yang diperoleh tidak relevan dengan hasil akhir.

Salah satu respon jawaban siswa berkemampuan pemahaman matematis rendah adalah sebagai berikut.

2. gambarkan daerah penyelesaian pertidaksamaan

$$\begin{aligned} 2x + 3y &> 6 \\ y &\leq 3 \end{aligned}$$

Jawab:

$$\begin{aligned} 2x + 3y > 6 &\rightarrow y \leq 3 \\ -2x + 3y = 6 &\rightarrow y = 3 \end{aligned}$$

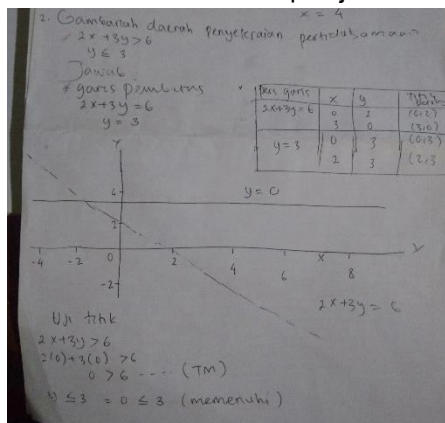
persamaan

$$2x + 3y = 6$$

x | y
(0, 2) dan (3, 0)

Gambar 4

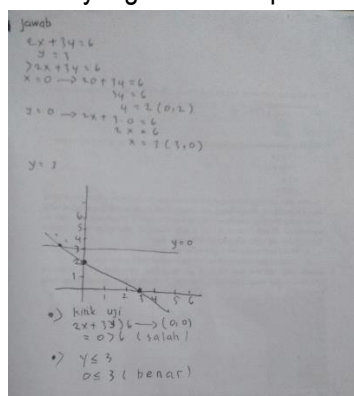
Dalam jawaban respon siswa tersebut siswa memberikan jawaban terbatas hanya mampu menuliskan jawaban merubah pertidaksamaan linear menjadi pertidaksamaan hingga menemukan titik potongnya. Namun saat diwawancarai dan diberikan pertanyaan secara langsung siswa mampu menjawab dengan benar dengan menjelaskan cara dalam menunjukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan linear. Dengan demikian siswa dengan kemampuan matematis rendah dapat diklasifikasikan sebagai siswa dengan respon jawaban unistruktural. Siswa yang berkemampuan pemahaman matematika sedang, mereka memberikan respon jawaban sebagai berikut.



Gambar 5

Dalam jawaban siswa yang berkemampuan pemahaman sedang siswa mampu mengerjakan pertanyaan yang diberikan yaitu menggambar daerah penyelesaian dari pertidaksamaan, akan tetapi jawaban yang di berikan belum memberikan kesimpulan dari pertanyaan. Saat dilakukan wawancara siswa tersebut mampu menjelaskan cara menentukan daerah penyelesaian dan menggambar daerah penyelesaiannya dengan baik serta menarik kesimpulan dengan benar dari hasil yang dituliskan, dapat diklasifikasikan siswa dengan kemampuan pemahaman matematika sedang masuk kedalam tingkatan respon unistruktural.

Berikut salah satu respon jawaban siswa yang berkemampuan matematis tinggi,

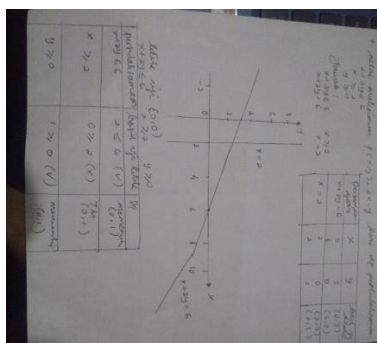


Gambar 6

Dalam hasil respon jawaban siswa mampu mengerjakan soal yang diberikan namun ada beberapa bagian yang masih terlupakan salah satunya grafik penyelesaian yang diminta. Akan tetapi hasil wawancara yang dilakukan siswa mampu memahami soal pertanyaan dan mencari penyelesaian dari pertidaksamaan linear. Siswa tersebut juga mampu menunjukkan titik potong, menentukan titik uji dan membuat grafik. Siswa dengan kemampuan matematis tinggi dapat diklasifikasikan sebagai siswa dengan respon jawaban unistruktural.

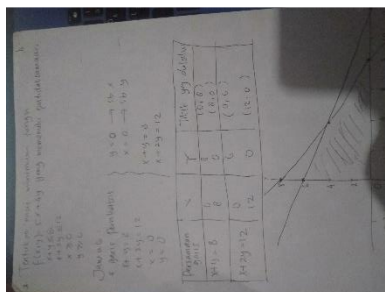
3) Tingkat Kualitas Respon Multistruktural

Tingkat multistruktural siswa memiliki kemampuan merespon berupa strategi dan mampu menggunakan dua informasi atau lebih dan masalah secara terpisah. Dalam penelitian ini siswa dapat menentukan prosedur mencari nilai maksimum dan minimum yang berkaitan dengan program linear dua variable. Terampil dalam membuat korelasi yang dibuat. Siswa pada level ini telah mampu memahami soal dengan benar akan tetapi siswa pada tingkat ini belum dapat menyelesaikan jawaban dengan benar dan relevan, sehingga mendapatkan jawaban akhir yang kurang benar. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh sella, dkk (2021: 131) siswa dengan kemampuan sedang dan tinggi berada pada level jawaban multistruktural. Berikut salah satu respon jawaban siswa dengan kemampuan matematis rendah.



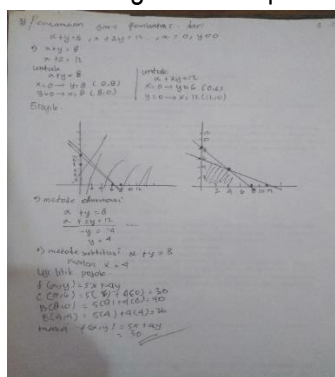
Gambar 7

Dalam hasil respon jawaban siswa tersebut sudah memberikan jawaban tertulis yang baik, namun hanya saja tidak menarik kesimpulan dari jawabannya, akan tetapi saat dilakukan wawancara siswa tersebut tidak bisa menjelaskan apa yang tuliskan dalam lembar jawabnya. Dapat diklasifikasikan siswa dengan kemampuan matematis rendah tidak masuk kedalam respon jawaban siswa multistruktural. Siswa yang berkemampuan pemahaman matematika sedang, mereka memberikan respon jawaban sebagai berikut.



Gambar 8

Dalam respon jawaban siswa berkemampuan pemahaman sedang tersebut mampu mengerjakan pertanyaan yang diberikan hanya sampai grafik penyelesaiannya saja dan jawaban yang di berikan belum memberikan kesimpulan dari pertanyaan yang diberikan. Saat dilakukan wawancara siswa mampu menarik kesimpulan dengan benar, siswa dapat menjelaskan cara menentukan nilai maksimum ataupun minimum yang berkaitan dengan materi program linear. Respon jawaban siswa dapat diklasifikasikan bahwa siswa yang berkemampuan pemahaman matematika sedang masuk kedalam tingkat jawaban multistruktural. Berikut respon jawaban siswa dengan kemampuan matematis siswa tinggi.



Gambar 9

Dalam respon jawaban siswa diatas mampu mengerjakan soal yang diberikan dengan cara yang benar, namun kurang tepat dibagian uji titik pojoknya sehingga kesimpulanpun salah. Namun setelah dilakukan wawancara mampu menjelaskan maksud dari pertanyaan serta penyelesaiannya. Siswa tersebut mampu menjelaskan dengan baik cara mencari nilai minimum dengan baik dan benar. Dengan demikian siswa dengan kemampuan pemahaman matematika tinggi masuk kedalam klasifikasi tingkat respon jawaban multistruktural.

4) Tingkat Kualitas Respon Relasional

Pada tingkat ini siswa sudah mampu memahami pernyataan yang diberikan pada soal kemudian dapat menghubungkan pernyataan tersebut sehingga menghasilkan jawaban yang tepat. Dalam penelitian ini siswa mampu siswa mampu memodelkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan

program linear dua variabel. Hanya siswa dengan kemampuan matematis tinggi yang masuk kedalam kualitas respon relasional.

Siswa yang berkemampuan pemahaman matematika tinggi, mereka memberikan respon jawaban sebagai berikut.

Menentukan permasalahan
 masalah
 x = banyak gelas dengan panjang 14cm
 y = banyak piring dengan panjang 14cm
 1) Banyak gelas dengan panjang yang terjual paling sedikit 25 piring
 $x \geq 25 \dots (I)$
 2) Banyak piring dengan panjang yang terjual paling sedikit sehingga di peroleh $y \geq 30$
 $y \geq 30 \dots (II)$
 3) Banyak gelas dengan panjang dan piring (hari) 145
 $x + y \leq 145 \dots (III)$
 Jadi model matematikanya adalah
 $x \geq 25$
 $y \geq 30$
 $x + y \leq 145$

Gambar 10

Dalam jawaban diatas siswa dengan kemampuan pemahaman matematika tinggi sudah benar, namun masih ada bagian yang terlupakan yaitu dalam penarikan kesimpulan, masih kurang dibagikan keuntungan. Ketika dilakukan wawancara siswa tersebut dapat menghubungkan antara fakta dengan teori, mampu memecah satu kesatuan dan memodelkan matematika dari suatu permasalahan yang berkaitan dengan program linear. Siswa yang berkemampuan pemahaman tinggi dapat diklasifikasikan kedalam tingkat respon jawaban relasional.

Siswa yang berkemampuan pemahaman matematika rendah, mereka memberikan respon jawaban sebagai berikut.

6. a
 x = gelas dengan panjang
 y = piring dengan panjang
 $x \geq 25 \dots (I)$
 $y \geq 30 \dots (II)$
 $x + y \leq 145 \dots (III)$
 $Ux = 17.000 - 40.000 = 17.000$
 $Uy = 20.000 - 45.000 = -25.000$
 $f(x, y) = 17.000x + 20.000y \dots (IV)$

Gambar 11

Siswa dengan kemampuan pemahaman matematika rendah pada jawaban tertulis memberikan jawaban yang benar, namun saat diminta menjelaskan siswa tersebut tidak mampu menjelaskan dan cenderung diam. Maka dapat diklasifikasikan siswa dengan kemampuan matematis rendah tidak masuk kedalam respon jawaban relasional. Hal tersebut juga terjadi pada siswa dengan kemampuan pemahaman matematika sedang, berikut adalah respon jawaban tertulis siswa kemampuan sedang.

145 piring dan / hari
 paling sedikit 25 gelas dengan panjang dan 30 piring dengan panjang
 - 1 gelas = Rp. 17.000 (harga / gelas)
 - 1 piring = Rp. 20.000 (harga / piring)
 Dik
 - Jumlah gelas
 $x \geq 25 \dots (I)$
 $y \geq 30 \dots (II)$
 $x + y \leq 145 \dots (III)$
 $f(x, y) = 17.000x + 20.000y \dots (IV)$
 $f(x, y) = 17.000x + 20.000y$
 $x \geq 25$
 $y \geq 30$
 $x + y \leq 145$

Gambar 12

Dalam jawaban tersebut siswa mampu memberikan jawaban yang sempurna. Namun saat dilakukan wawancara secara langsung siswa tersebut tidak bisa menjelaskan bagaimana cara menyusun model matematika dari masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear. Siswa tersebut hanya menyalin jawaban dari temannya, sehingga saat ditanya siswa tersebut hanya diam seperti siswa dengan

berkemampuan matematis rendah. Dapat diklasifikasikan siswa dengan kemampuan matematis sedang tidak masuk kedalam respon jawaban relasional.

5) Tingkat Kualitas Respon Extended Abstrak

Pada tingkatan ini semestinya siswa mampu memanfaatkan seluruh data yang ia miliki untuk memecahkan masalah, dapat mengaitkan satu data dengan data lainnya untuk memperoleh jawaban yang benar. Dengan kata lain siswa pada tingkat ini sudah memahami dengan begitu baik sehingga dapat menerapkan terhadap konsep-konsep yang ada, salah satunya siswa mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variable.

Siswa yang berkemampuan rendah memberikan respon jawaban sebagai berikut.

$b. f(x,y) = 17.000x + 20.000y$
 $x \geq 25$
 $y \geq 30$
 $x+y \leq 145$
 $x \geq 25$
 $y \geq 30$
 $x+y = 145$

Gambar 13

Pada jawaban siswa berkemampuan rendah tidak memberikan jawaban yang tepat, siswa tersebut hanya menuliskan masalah yang diketahui, dan tidak menuliskan penyelesaian dari masalah yang diberikan. Siswa dengan kemampuan matematis rendah tidak masuk kedalam klasifikasi respon jawaban extended abstract. Hal tersebut sama terjadi pada siswa dengan kemampuan matematis sedang, berikut respon jawaban siswa dengan kemampuan matematis sedang.

$b. f(x,y) = (17.000x + 20.000y)$
 $x \geq 25$
 $y \geq 30$
 $x+y \leq 145$
 $x = 25, (25,0) \rightarrow$ sejajar sb y
 $y = 30, (0,30) \rightarrow$ sejajar ll
 $x+y = 145 \rightarrow (0,145)$
 $\text{dan titik } (145,0)$

Gambar 14

Pada jawaban siswa berkemampuan sedang tidak memberikan jawaban yang tepat, siswa tersebut hanya menuliskan masalah yang diketahui, menentukan titik sejajar maupun yang dilalui namun tidak menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Siswa dengan kemampuan matematis sedang tidak masuk kedalam klasifikasi respon jawaban extended abstract.

Siswa yang berkemampuan pemahaman matematika tinggi, mereka memberikan respon jawaban sebagai berikut.

$b. f(x,y) = (17.000x + 20.000y)$
 $x \geq 25$
 $y \geq 30$
 $x+y \leq 145$
 $x = 25 \rightarrow (25,0)$
 $y = 30 \rightarrow (0,30)$
 $x+y = 145 \rightarrow (0,145)$ dan titik
 $x+y = 145$ ke dalam $x+y = 145$
 $x+y = 145$
 $x = 115$
 $B \rightarrow (115,30)$
 $x = 25$
 $x+y = 145$
 $x+y = 145$
 $25+y = 145$
 $y = 120$
 $\text{Subst } f(x,y)$
 $A. \text{ Subst } f(x,y)$
 $17.000x + 20.000y$
 $= 17.000(115) + 20.000(30)$
 $= 1.235.000 + 600.000$
 $= 1.835.000$
 $B. \text{ Subst } f(x,y)$
 $17.000x + 20.000y$
 $= 17.000(25) + (20.000 \cdot 30)$
 $= 2.100.000$

Gambar 15

Berdasarkan respon jawaban diatas pada siswa berkemampuan matematis tinggi memberikan jawaban yang kurang tepat, ada beberapa kesalahan dalam menentukan variable yang di substitusikan dan dalam perhitungannya. Saat diwawancarai siswa tersebut tidak mampu menunjukkan kesalahan yang dilakukan dan jika berikan soal yang serupa siswa tersebut masih kebingungan dalam menyelesaikannya. Dapat diklasifikasikan siswa dengan kemampuan matematis tinggi tidak masuk kedalam respon jawaban extended abstract.

Berdasarkan hasil analisis data dan wawancara pada subjek penelitian diperoleh data karakteristik kesalahan yang dilakukan oleh siswa beserta factor penyebabnya. Kesalahan Tingkat Prastruktural berdasarkan wawancara yang dilakukan penyebabnya subjek yang masuk pada kategori prastruktural adalah subjek yang hampir melakukan semua jenis kesalahan di antaranya kesalahan konsep (KK), kesalahan memasukan data (KD), kesalahan interpretasi bahasa (KB), kesalahan teknis (KT) dan terakhir kesalahan kesimpulan (KS) dan juga bahkan tidak memberikan jawaban apapun pada lembar jawaban yang dikerjakan benar-benar tidak mengerti tentang pertanyaan soal yang diberikan.

Kesalahan Tingkat Unistruktural penyebabnya subjek yang masuk pada kategori unistruktural adalah dimana masih banyak melakukan kesalahan di antaranya kesalahan konsep (KK), kesalahan interpretasi bahasa (KB), kesalahan memasukan data (KD), dan kesalahan penarikan kesimpulan (KS). Hal ini disebabkan siswa hanya bisa merespon soal dengan cara sederhana dan belum memahami isi soal dengan tepat serta karena keterbatasan waktu. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mega (2017) yang menyatakan bahwa Salah satu hal yang terlihat pada tingkat ini adalah siswa tidak dapat menuliskan hal yang di ketahui serta hal yang ditanyakan soal, tidak mengetahui apa isi soal, tidak dapat menganalisa apa maksud soal, tidak dapat menuliskan simbol-simbol matematika dengan baik.

Kesalahan Tingkat Multistruktural berdasarkan wawancara yang dilakukan penyebabnya subjek yang masuk pada kategori multistruktural adalah dimana masih banyak melakukan kesalahan di antaranya kesalahan interpretasi bahasa (KB), memasukan data yang tidak perlu (KD) dan kesalahan penarikan kesimpulan (KK). Hal ini disebabkan siswa sudah memahami beberapa strategi guna menghubungkan informasi satu dengan informasi lainnya namun masih belum relevan yang mengakibatkan kesalahan dalam jawaban akhir dan penarikan kesimpulan serta faktor lainnya siswa dalam keadaan kurang sehat. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Ekawati, Junaedi, & Nugroho (2013) yang menyatakan bahwa siswa yang berada pada level ini minimalnya mampu memiliki satu informasi serta mengaplikasikan suatu konsep tetapi hasil yang di peroleh tidak relevan dengan hasil akhir.

Kesalahan Tingkat Relasional penyebabnya subjek yang masuk pada kategori relasional adalah dimana masih banyak yang melakukan kesalahan di antaranya kesalahan dalam membuat kesimpulan (KS). Hal ini disebabkan siswa sudah memahami soal dengan baik, dapat membuat hubungan dan informasi yang tepat. Namun, siswa menyatakan dalam wawancaranya bahwa terkadang ia lupa untuk menuliskan kesimpulan di akhir. Kesalahan Tingkat Extended Abstrak pada tingkat extended abstrak tidak ada ada satupun siswa yang masuk pada kategori ini. Siswa dalam kategori ini sudah sangat memahami betul bagaimana karakteristik dalam menyelesaikan masalah yang disajikan. Sehingga siswa pada kategori ini tidak melakukan kesalahan apapun bahkan mampu menemukan prinsip dan dapat membuktikan kebenarannya. Sesuai dengan penelitian Amelia (2020) yang menyatakan siswa pada tingkat ini sudah memahami dengan begitu baik sehingga dapat menerapkan terhadap konsep-konsep yang ada.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi berada pada level unistruktural, multistruktural dan relasional. Siswa dengan kemampuan sedang berada pada level prastruktural, unistruktural dan multistruktural. Siswa dengan kemampuan rendah berada pada level prastruktural dan unistruktural. Artinya secara keseluruhan siswa sudah memahami dari masing-masing soal yang diberikan namun masih banyak di antaranya siswa kurang terampil dalam menerapkan konsep dan keterampilan dalam mengerjakan, menentukan serta menganalisis langkah penyelesaian yang akan digunakan dengan jawaban yang sempurna.

Karakteristik kesalahan yang siswa lakukan diantaranya kesalahan konsep (KK) penyebabnya karena siswa tidak menuliskan rumus atau menuliskan rumus namun tidak sesuai, kesalahan memasukan data (KD) terjadi karena siswa tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai atau kesalahan dalam memasukan variable. Penyebab kesalahan interpretasi bahasa (KI) siswa melakukan kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari dalam matematika dan kesalahan menginterpretasi simbol-simbol atau grafik. Kesalahan teknis (KT) dibagian ini siswa melakukan kesalahan perhitungan, komputasi atau kesalahan memanipulasi operasi aljabar, dan yang terakhir adalah kesalahan penarikan kesimpulan (KS) siswa melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung dan melakukan penyimpulan pernyataan yang tidak sah dengan penalaran logis. Faktor penyebab siswa melakukan kesalahan tersebut karena keterbatasan waktu, belum merespon soal dengan baik, siswa belum memahami materi secara mendalam, kurang teliti dalam mengerjakan dan faktor kesehatan.

REFERENSI

- Amelia, R. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Smk Dalam Menyelesaikan Soal Materi Persamaan Lingkaran Berdasarkan Taksonomi Solo Plus Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Dasar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(1), 35–48. Diakses dari <https://jurnal.ikipsiliwangi.ac.id>
- Ekawati, R., Junaedi, I., & Nugroho, S. E. (2013). Studi respon siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika berdasarkan taksonomi SOLO. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 2(2).
- Harimukti, Romi. (2015). *Kemampuan Analisis, Evaluasi, Dan Kreasi Siswa SMP Nuris Jember Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Berdasarkan Kemampuan Matematika*. Skripsi, Tidak diterbitkan, Universitas Jember, Jember.
- Herliani. (2016). "Penggunaan Taksonomi SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes) pada Pembelajaran Kooperatif Truth and Dare dengan Quick on the Draw untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa pada Biologi SMA". *Proceeding Biology Conference*, 13, 232-236. Diakses dari <https://jurnal.uns.ac.id>
- Manibuy Ronald, Mardhiyana, dan Saputro.D.R.S. (2014). "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soalpersamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solopada Kelas X SMA Negeri 1 Plus Di Kabupaten Nabire – Papua". *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2, 933-945. Diakses dari <https://scholar.google.co.id>

- Mega, A.P. (2017). *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pada Materi Geometri Berdasarkan Taksonomi Solo Kelas Vii Mts. Muhammadiyah Tanetea Kabupaten Jeneponto*. Skripsi, Tidak Diterbitkan, Uin Alauddin Makasar, Makasar.
- Nugroho, F.A., & Sutarni Sri. (2017). *Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau Dari Taksonomi Solo Kelas X. Laporan Penelitian*, Skripsi, Tidak Diterbitkan. UMS, Solo.
- Pesona, R.I. & Yuniarta.T.N.H. (2018). "Deskripsi Kemampuan Matematika Siswa Dalam Pemecahan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Level Taksonomi Solo". *Genta Mulia*, IX, 99-109. Diakses dari <https://ejournal.stkipbbm.ac.id>
- Raflesia Ulfasari & Widodo, F.H. (2014). *Pemrograman Linear*. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian.
- Sella, dkk. (2021). Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal kemampuan pemahaman matematis berdasarkan Taksonomi SOLO Plus. *SNAPSTEP (Seminar Nasional Teknologi)*, Universitas Negeri Malang.124-132
- Silwana, A., Subanji, Manyunu, M., & Rashahan, A. A. (2020). "Students' Responses Leveling In Solving Mathematical Problem Based On Solo Taxonomy Viewed From Multiple Intelligences". *Indonesian Journal On Learning And Advanced Education*, 3, 1-16. Diakses dari <https://journal.ums.ac.id>
- Sumaryanta. (2015). "Pedoman Penskoran". *Indonesion Digital Mathematic And Education*, 2, 181-190.
- Widyawati, A., Afifah, D. S. N., & Resbiantoro, G. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Memecahkan Masalah Lingkaran Berdasarkan Taksonomi Solo pada Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 6(1), 1–9. Diakses dari <https://ejournal.uny.ac.id>

