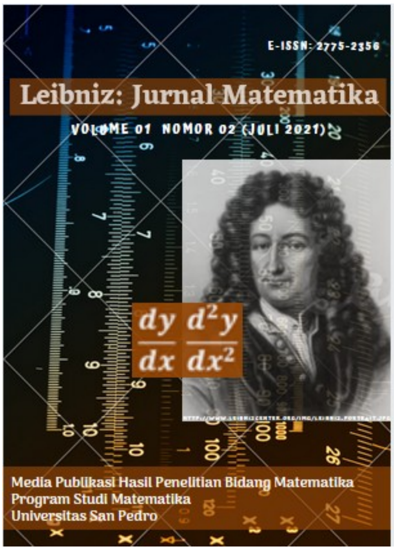
Register Login

Leibniz: Jurnal Matematika

website: https://ejournal.unisap.ac.id/index.php/leibniz/index
Penerbit: Program Studi Matematika - Universitas San Pedro
e-ISSN: 2775-2356



Leibniz: Jurnal Matematika adalah jurnal yang diterbitkan oleh Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas San Pedro Kupang (e-ISSN: 2775-2356). Jurnal ini menjadi wadah publikasi karya ilmiah atau hasil penelitian bagi para dosen, guru, mahasiswa, dan praktisi dalam bidang matematika, dan aplikasinya serta bidang pendidikan matematika.

Jurnal Leibniz ini diterbitkan dua kali dalam setahun, yakni setiap bulan Januari dan Juli. Jurnal Leibniz terbit pertama kali pada bulan Januari 2021.

Indexed by:

Volume 02 Nomor 01 (Januari 2022)

2021-10-21

Yth. Bapak/Ibu Para Peneliti, Dosen, Guru, Mahasiswa dan Praktisi

Tim Redaksi mengundang Bapak/Ibu sekalian untuk mengirimkan naskah artikel ke Leibniz: Jurnal Matematika untuk diterbitkan pada Volume 02 Nomor 01 edisi bulan Januari 2022.

Leibniz: Jurnal Matematika
website: https://ejournal.unisap.ac.id/index.php/leibniz/index
Penerbit: Program Studi Matematika - Universitas San Pedro
e-ISSN: 2775-2356

Editorial Team

Leibniz: Jurnal Matematika
website: https://ejournal.unisap.ac.id/index.php/leibniz/index
Penerbit: Program Studi Matematika - Universitas San Pedro
e-ISSN: 2775-2356

Vol. 1 No. 1 (2021): Leibniz: Jurnal Matematika

PUBLISHED: 2021-01-21

ARTICLES

Desain Kendali Adaptif pada Model Penyebaran Demam Berdarah dengan Melibatkan Fase Akuatik Nyamuk

Regina Wahyudyah Sonata Ayu

1-10

Eksplorasi Etnomatematika pada Perhiasan Mamoli di Masyarakat Kabupaten Sumba Barat Daya

Grassiana Misseri Cordia

11-20

PDF (BAHASA INDONESIA)

Etnomatematika Pertanian Penghasilan Kacang Tanah Desa Lamdesar Timur Kecamatan Tanimbar Utara Kabupaten Kepulauan Tanimbar

Yoseph Watratan, Mesak Ratuanik, Olivir Srue

21-35

PDF (BAHASA INDONESIA)

Profil Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Damianus Siki, Kristoforus D. Djong, Yohanes Jagom

36-43

PDF (BAHASA INDONESIA)

Analisis Kemampuan Pemodelan Siswa SMA pada Topik Program Linear

Stephani Rangga Larasati, Hongki Julie

44-60

PDF (BAHASA INDONESIA)

e-ISSN

9 772775 235017

e-ISSN: 2775-2356

ADDITIONAL MENU

- ONLINE SUBMISSIONS
- FOCUS AND SCOPE
- EDITORIAL TEAM
- REVIEWERS
- PEER REVIEW PROCESS
- OPEN ACCESS STATEMENT
- DOWNLOAD STATEMENT OF ORIGINALITY
- PUBLICATION ETHICS

Leibniz : Jurnal Matematika
Volume 1, Nomor 1, Halaman 44–60
Januari 2021
e-ISSN: 2775-2356

ANALISIS KEMAMPUAN PEMODELAN SISWA SMA PADA TOPIK PROGRAM LINEAR

Stephani Rangga Larasati[1)], Hongki Julie[2)]

[1)]*Universitas Atma Jaya Yogyakarta,* [2)]*Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*
[*]*email: stephani.rangga@uajy.ac.id*

Abstrak: Berdasarkan tes yang dilakukan oleh peneliti pada siswa kelas XII di sebuah SMA di Yogyakarta, terdapat beberapa masalah terkait program linear, yaitu (1) siswa kesulitan dalam memodelkan masalah matematika ke dalam fungsi kendala dan objektif, (2) siswa terlalu terpaku dengan langkah pengerjaan yang diberikan guru, (3) siswa mengalami keputusasaan karena masalah program linear seringkali berupa kalimat panjang yang membuat siswa kebingungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level kemampuan memodelkan siswa yang dilihat dari tes hasil belajar. Subjek penelitian adalah 31 siswa kelas XI IPS 1 di sebuah SMA di Yogyakarta. Data penelitian berupa hasil tes. Data tersebut diklasifikasi berdasarkan jawaban-jawaban yang sejenis lalu dianalisis berdasarkan indikator kemampuan memodelkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan soal tes nomor 1, 70,96% siswa berada pada level situasional, 22,58% siswa berada pada level referensial, dan 6,45% siswa berada pada level formal.Dalam menyelesaikan soal tes nomor 2, 93,59% siswa berada pada level situasional dan 6,45% siswa berada pada level formal.

Kata kunci : *program linear, garis selidik, kemampuan memodelkan*

Abstract: *Based on test conducted by researcher with XII grade students', there were some problems related to linear programming in XII grade i.e. (1) students were unable to model a mathematic problems in a structural constraints and objective function, (2) students were treated to solve the problems with the steps given by teacher, (3) students' were unable to understand linear programming problems due to the problems were in long sentence that made them confused. This research aimed to know the level of students' modeling ability based on test after they followed the teaching learning using PMR approach. The research subjects were 31 students' grade XI. The research data was test result. The test results were classified based on the same answer and analyzed based on modeling ability indicator. The results of the research showed that in solving final test number 1, 70,96% students' were in situational level, 22,58% students' were in referential level, and 6,45% students' were in formal level, in solving final test number 2, 93,59% students' were in situational level and 6,45% students' were in formal level.*
Keywords: *linear programming, graphic, modeling ability*

PENDAHULUAN

Pemrograman linier adalah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah optimasi (Kasmina et al, 2008). Pengetahuan tentang nilai optimal sangat penting dan banyak digunakan dalam kegiatan yang berkaitan dengan matematika. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat cenderung hidup berdasarkan prinsip ekonomi, dengan usaha yang seminimal mungkin untuk mendapatkan hasil yang sebesar-besarnya (Susanta, 1994). Banyak hal yang dicari untuk mendapatkan nilai optimal, misalnya pendapatan maksimal, biaya minimum, kehidupan paling nyaman, dan sebagainya. Oleh karena itu timbul masalah optimasi.

Dalam bidang industri, program linier dapat digunakan untuk menghitung biaya produksi, jumlah karyawan yang dibutuhkan, atau bahan yang dibutuhkan dalam produksi 1 unit barang tertentu, sehingga dapat diprediksi tingkat pengeluaran dan pendapatan. Di bidang sosial ekonomi, program linier dapat digunakan untuk membantu peternak menentukan berapa jenis pakan ternak yang dimilikinya sehingga kebutuhan nutrisi minimalnya dapat terpenuhi dan agar pengeluaran peternak tetap minim. Dari berbagai kegunaan di atas, program linier merupakan salah satu materi penting untuk dipelajari di sekolah dan kemampuan pemodelan menjadi penting agar siswa dapat menyelesaikan masalah pemrograman linier.

Peneliti melakukan tes terkait program linier kepada 15 siswa kelas XII di sebuah SMA yang pernah mengikuti pembelajaran tentang program linier di kelas.
XI. Masalahnya ada di bawah ini:

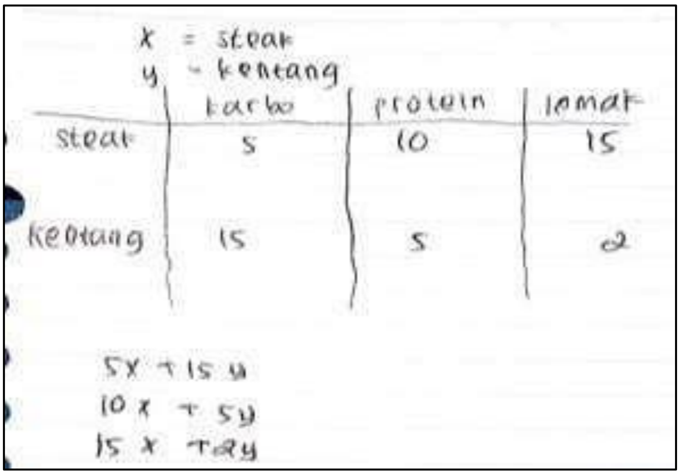
PROGRAM LINEAR

Tatan sangat menyukai steak dan keripik kentang, tetapi Tatan berencana untuk mengurangi konsumsinya. Maka Tatan mengunjungi ahli gizi untuk memastikan bahwa steak dan keripik kentang yang dia makan memenuhi kebutuhan nutrisinya.

Kandungan karbohidrat pada tiap porsi steak dan keripik kentang adalah 5 gram dan 15 gram. Kandungan protein tiap porsi pada steak dan keripik kentang adalah 10 gram dan 5 gram. Kandungan lemak setiap porsi pada steak dan keripik kentang adalah 15 gram dan 2 gram. Tatan dapat mengonsumsi lebih dari 50 gram karbohidrat per hari, lebih dari 40 gram protein per hari, dan kurang dari 60 gram lemak per hari. Jika steak harganya Rp.20000 per porsi dan keripik kentang harganya Rp.10000 per porsi. Berapa jumlah steak dan keripik kentang yang bisa dimakan Tatan per hari sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi dan kebutuhan sehari-hari serta dapat meminimalkan biaya Tatan?

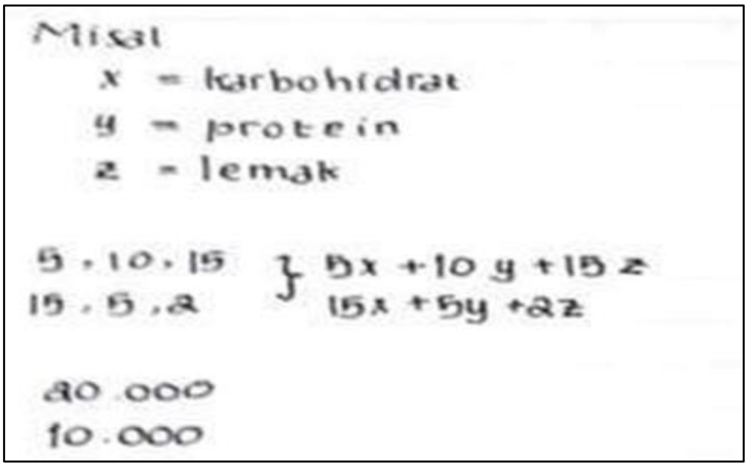
Gambar 1. Masalah program linear

Berdasarkan pengujian di atas, dalam hal pemodelan sebagian besar siswa tidak dapat memodelkan fungsi kendala. Sebanyak 13 siswa mengandaikan x sebagai steak dan y sebagai keripik kentang dimana x harus mewakili jumlah steak dan y mewakili jumlah keripik kentang. Berikut ini salah satu contoh hasil karya siswa yang menganggap x sebagai steak dan y sebagai keripik kentang.



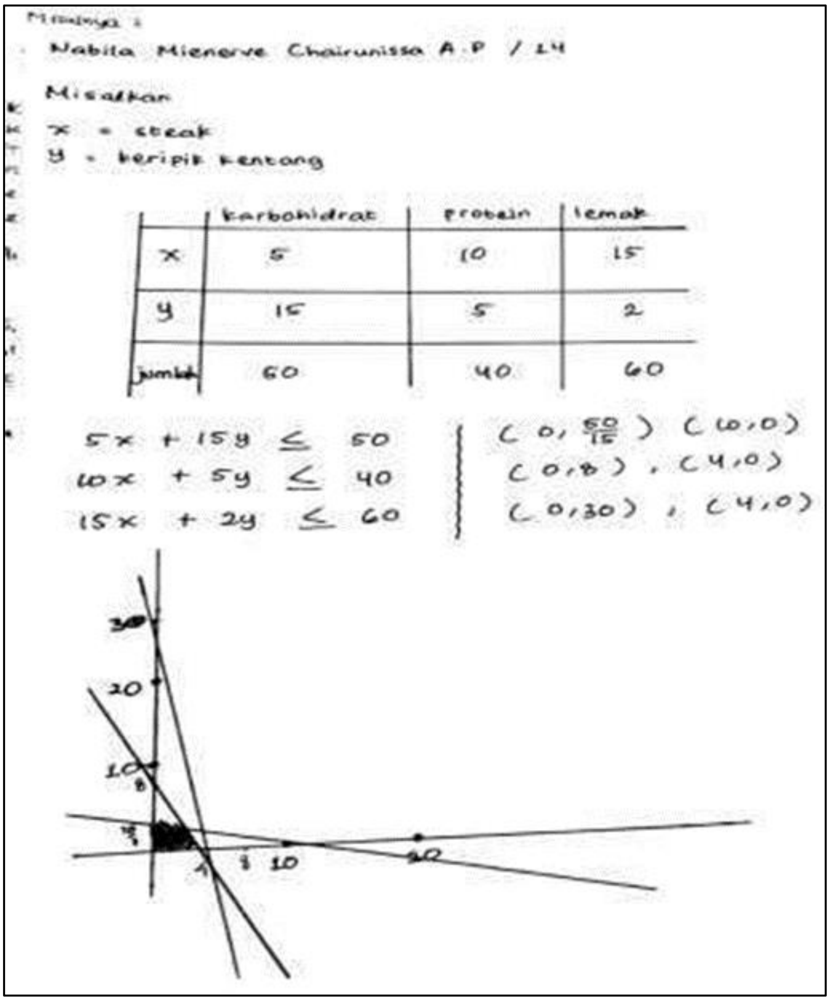
Gambar 2. Pekerjaan siswa 1 saat mengubah hal-hal yang diketahui dalam soal ke dalam tabel

Beberapa siswa menetapkan x sebagai karbohidrat, y sebagai protein dan z sebagai model lemak dari fungsi kendala yang diperoleh adalah $5x + 10y + 15z$ dan $15x + 5y + 2z$ tanpa tanda pertidaksamaan dan selanjutnya siswa tidak dapat melanjutkan solusi. Berikut salah satu contoh hasil karya siswa.



Gambar 3. Pekerjaan siswa 2 saat saat mengubah hal-hal yang diketahui dalam soal ke dalam tabel

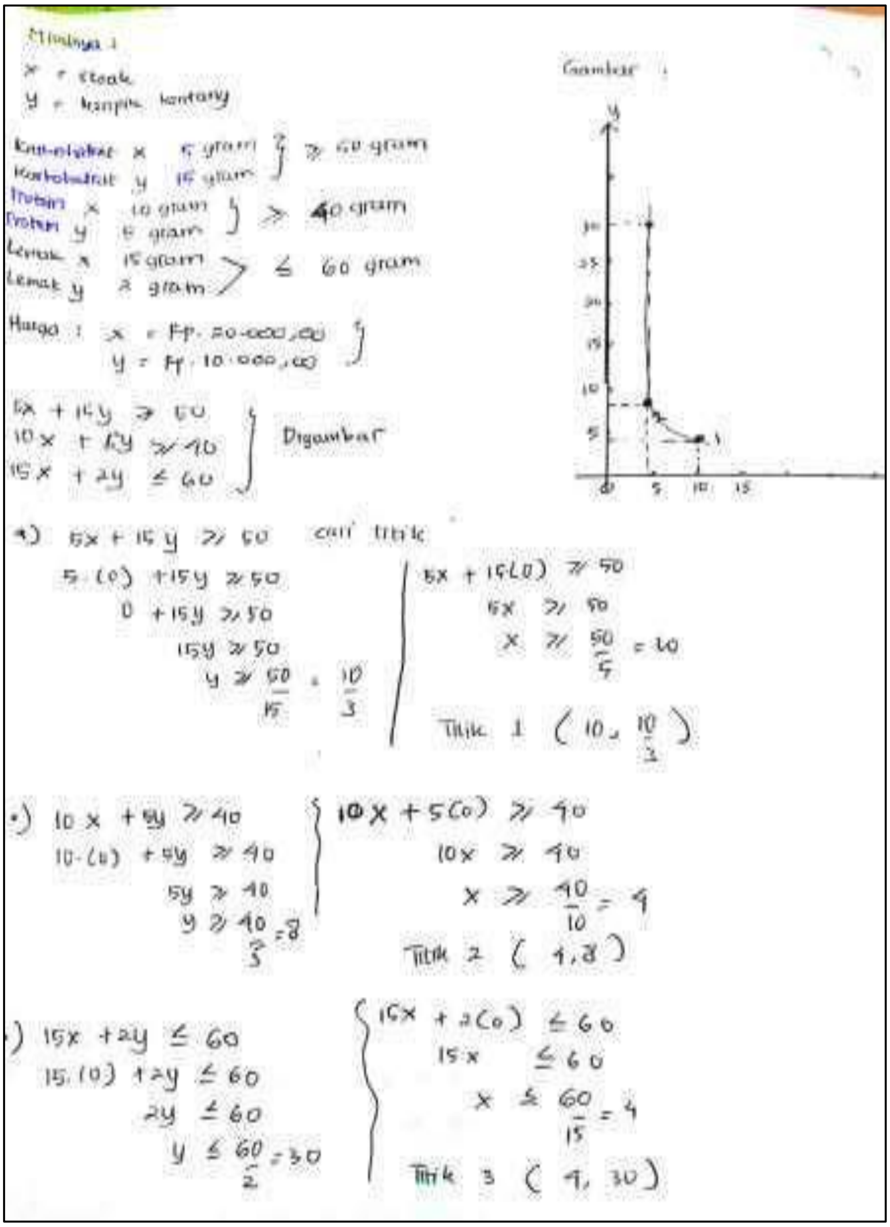
Selain itu masih ada siswa yang kurang tepat dalam menentukan simbol pertidaksamaan. Berdasarkan hasil wawancara salah satu penyebabnya adalah karena siswa menganggap karbohidrat dan protein tidak boleh dikonsumsi tanpa batas sehingga siswa memutuskan untuk menggunakan tanda $\leq$ untuk semua batasan. Berikut salah satu tugas siswa yang salah dalam menggunakan simbol pertidaksamaan:



Gambar 4. Pekerjaan siswa 3 saat mengintepretasikan pertidaksamaan matematika ke dalam grafik

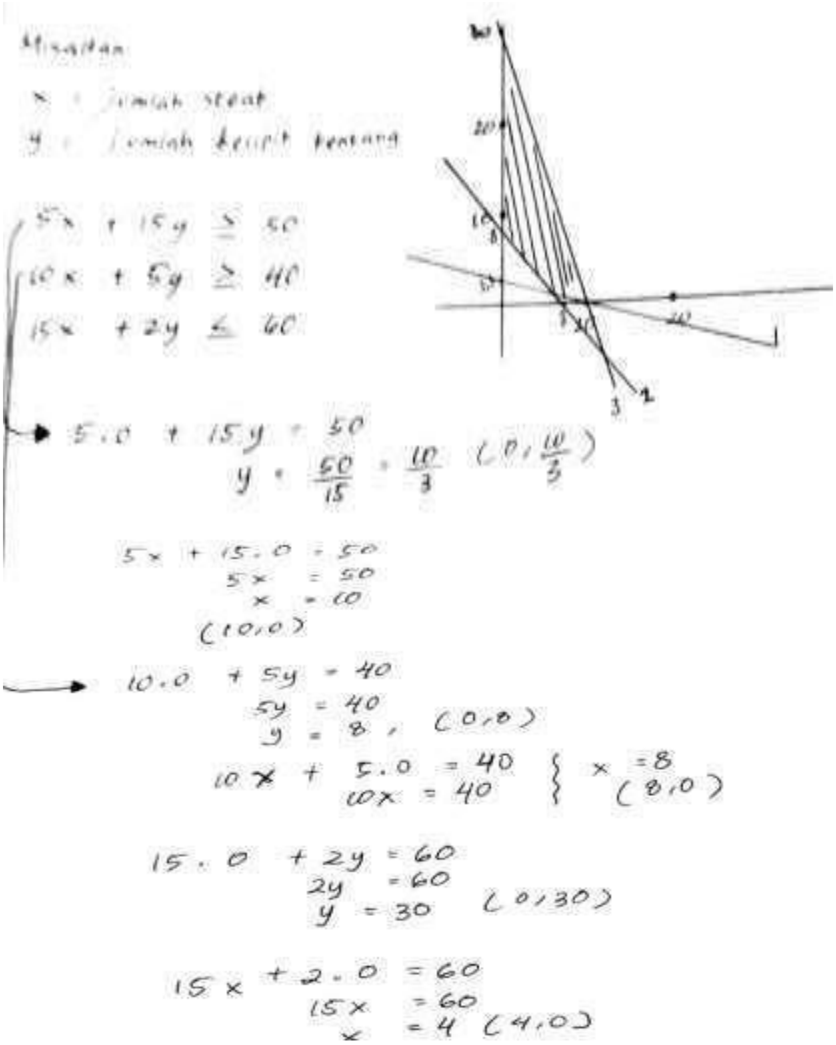
Alasan lain siswa tidak tepat dalam menentukan simbol pertidaksamaan adalah karena siswa hanya menebak-nebak. Selain itu, tidak ada siswa yang menuliskan nilai negatif dari $x \geq 0$ dan $y \geq 0$. Sebanyak 13 siswa tidak dapat menggambar grafik. Hal ini tidak hanya disebabkan oleh kendala yang salah, tetapi juga karena siswa lupa cara mencari perpotongan antara sumbu x dan sumbu y. Ada siswa yang mampu menentukan perpotongan sumbu $x : 5x + 15y \geq 50$ dan sumbu y dari fungsi kendala $10x + 5y \geq 40$ tetapi tidak tepat untuk menempatkan titik-titik pada pertidaksamaan $15x + 2y \leq 60$ pada Diagram Cartesian. Perpotongan sumbu x dari persamaan garis $5x + 15y = 50$ adalah $(0.10 / 3)$ dan (10.0) tetapi siswa menggambar sebuah titik $(10.10/3)$ pada Diagram Kartesius. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa kurang memahami apa yang dimaksud dengan perpotongan antara sumbu x dan sumbu y. Berikut lembar kerja siswa:

Leibniz : Jurnal Matematika
Volume 1, Nomor 1, Halaman 44–60
Januari 2021
e-ISSN: 2775-2356



Gambar 5. Pekerjaan siswa 4 saat mengintepretasikan pertidaksamaan matematika ke dalam grafik

Terdapat 2 siswa yang mampu menentukan daerah penyelesaian dari grafik pada sistem pertidaksamaan linier 2 variabel, namun terdapat kesalahan teknis dalam penghitungan. Sedangkan siswa lainnya terhambat pada langkah sebelumnya sehingga tidak sampai pada tahap penentuan daerah penyelesaian. Berikut salah satu lembar kerja siswa yang mampu menyelesaikan menentukan bidang kelayakan:



Gambar 6. Pekerjaan siswa 5 saat mengintepretasikan pertidaksamaan matematika ke dalam grafik

Semua siswa tidak dapat memodelkan fungsi tujuan dan mengoptimalkan fungsi tujuan. Peneliti juga mewawancarai beberapa siswa, ternyata dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan program linier, siswa mengalami masalah saat memodelkan masalah realistik menjadi pertidaksamaan linier, siswa juga mengalami kesulitan dalam menggambar grafik.

Siswa mengakui bahwa jika mereka akan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan program linier, maka mereka harus terlebih dahulu melihat buku panduan. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran sebagian besar siswa menghafal langkah-langkah yang diberikan guru untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier, sehingga setelah sekian lama meninggalkan materi pemrograman linier, siswa lupa bagaimana cara menyelesaikan masalah tersebut. Berdasarkan penyelesaian-penyelesaian siswa di atas, akan dilihat bagaimana kemampuan pemodelan siswa dalam memecahkan masalah matematika.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif dengan bantuan kuantitatif. Penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif merupakan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena secara nyata, dimana fenomena tersebut dideskripsikan berdasarkan perhitungan jumlah, ukuran, atau frekuensi (Nana Sukmadinata, 2012). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta Tahun Ajaran 2018/2019 pada kelas *X*I IPS. Subjek dalam penelitian ini adalah 31 siswa kelas *X*I IPS 2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar jawaban tes akhir siswa. Data tersebut dikonfirmasi dengan wawancara. Wawancara juga digunakan untuk mengetahui kemampuan modeling siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Kemampuan memodelkan dalam pendidikan matematika realistik adalah kemampuan siswa untuk memodelkan suatu fenomena secara matematis atau membangun konsep matematika dari suatu fenomena (Ariyadi Wijaya, 2012: 42). Kata “model” tidak berarti properti, tetapi sebagai bentuk representasi matematis dari suatu masalah (Maaß, 2010) dalam Ariyadi Wijaya (2012: 46). Oleh karena itu, model kata dan pemodelan tidak dapat dipisahkan dari proses matematis. Pemodelanjuga merupakan salah satu aspek yang dipertimbangkan dalam Pendidikan Matematika Realistik. Karakteristik kedua dari PMR menempatkan penggunaan model untuk matematika progresif sebagai hal penting dalam penemuan dan pengembangan konsep matematika oleh siswa. Gravemeijer (1994) dalam Ariyadi Wijaya (2012: 47) menyebutkan 4 tingkatan atau tingkatan dalam pengembangan model, yaitu:

1) Tingkat situasional
   Level situasional adalah level dasar pemodelan dimana pengetahuan tentang model masih berkembang dalam konteks situasi masalah yang digunakan.
2) Tingkat referensial
   Pada level ini model dan strategi yang dikembangkan tidak dalam konteks situasi, tetapi mengacu pada konteks. Pada level ini siswa membuat model untuk menggambarkan situasi konteks sehingga hasil pemodelan pada level ini disebut sebagai “*model of*” situasi.
3) Tingkat umum
   Pada tataran umum, model yang dikembangkan siswa telah mengarah pada solusi matematis. Model pada level ini disebut "model untuk" pemecahan masalah.

e-ISSN: 2775-2356

4) Formal
   Pada level formal, siswa bekerja menggunakan simbol dan representasi matematis. Tahap formal merupakan tahap perumusan dan penegasan konsep matematika yang dibangun oleh siswa.

Persentase banyaknya siswa yang berada pada level kemampuan pemodelan situasional, referensial, umum, dan formal dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{N(C)}{N(A)} \times 100\%$$

Keterangan:
P : Persentase siswa
$N(C)$: Banyaknya siswa yang berada pada suatu level kemampuan pemodelan
$N(A)$: Jumlah keseluruhan siswa

Tes dilaksanakan di kelas XI-IPS 2. Ada 31 siswa yang mengikuti tes. Tes terdiri dari 2 soal, yaitu pemrograman linier dengan area resolusi hingga dan pemrograman linier dengan area resolusi tak terbatas. Pembahasan hasil karya siswa dilakukan dengan cara mengelompokkan jawaban yang serupa dan jawaban tersebut dikategorikan ke dalam tingkat kemampuan modeling.
Berikut ini adalah masalah nomor 1:

“Ibu ingin memproduksi 2 jenis keripik singkong yaitu rasa coklat dan rasa keju. Setiap kilogram chocolate chip butuh modal Rp 10.000,00, dan bumbu keju butuh modal Rp 15.000,00 perkilogram. Ibu modal Rp 500.000,00. Setiap kilogram. sehari dia hanya bisa menghasilkan paling banyak 40 kilogram. Keuntungan setiap kilogram keripik singkong coklat adalah Rp 2.500,00 dan keripik rasa keju Rp. 3.000,00 perkilogram. Keuntungan terbesar yang bisa dia dapat adalah ... "

dan permasalahan kedua adalah :

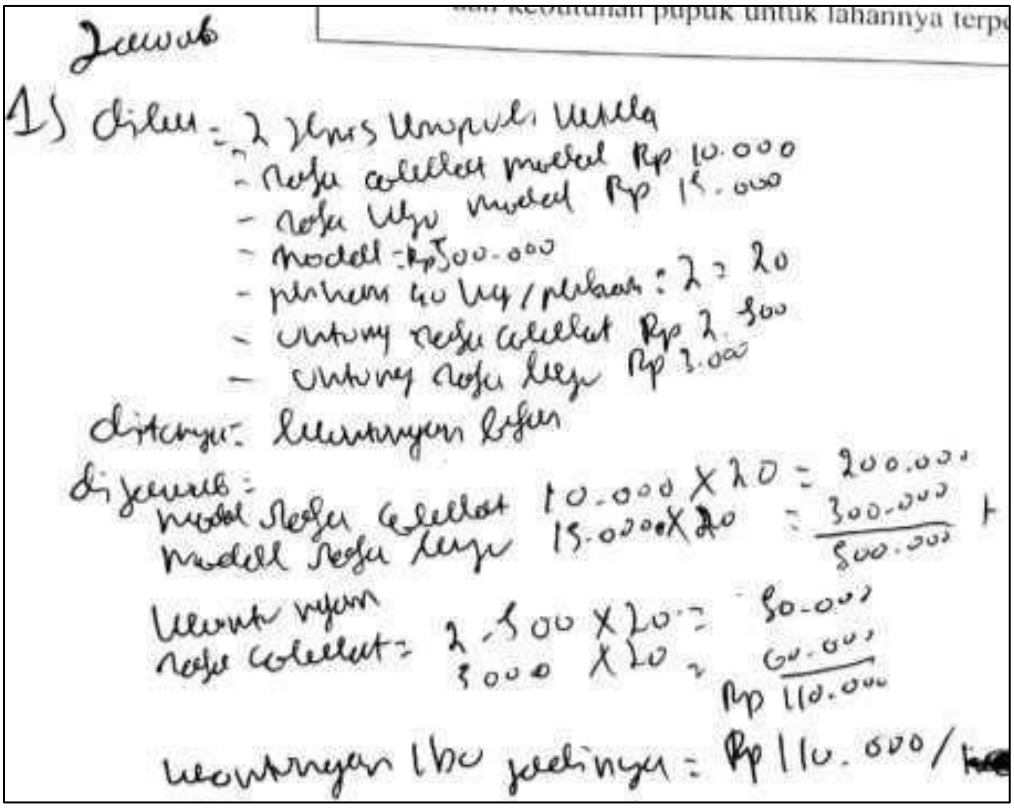
“Toko “SUBUR” menyediakan 2 merk pupuk yaitu Standard dan Super. Setiap jenis mengandung sejumlah campuran nitrogen dan fosfat. Pupuk standar mengandung 2 kg nitrogen per karung dan fosfat berisi 4 kg per karung. Pupuk super mengandung 4 kg nitrogen per karung dan 3 kg fosfat per karung. Petani membutuhkan sedikitnya 16 kg nitrogen dan 24 kg fosfat untuk pertaniannya. Harga Pupuk Standar dan Super Rp. 30.000,00 dan Rp. 60.000,00. Tentukan jumlah tiap jenis pupuk yang harus dibeli agar total harga pupuk mencapai minimal dan memenuhi kebutuhan pupuk!

Leibniz : Jurnal Matematika
Volume 1, Nomor 1, Halaman 44–60
Januari 2021
e-ISSN: 2775-2356

B. Pembahasan

Berikut ini merupakan hasil analisis kemampuan memodelkan dari beberapa siswa :

1) S1



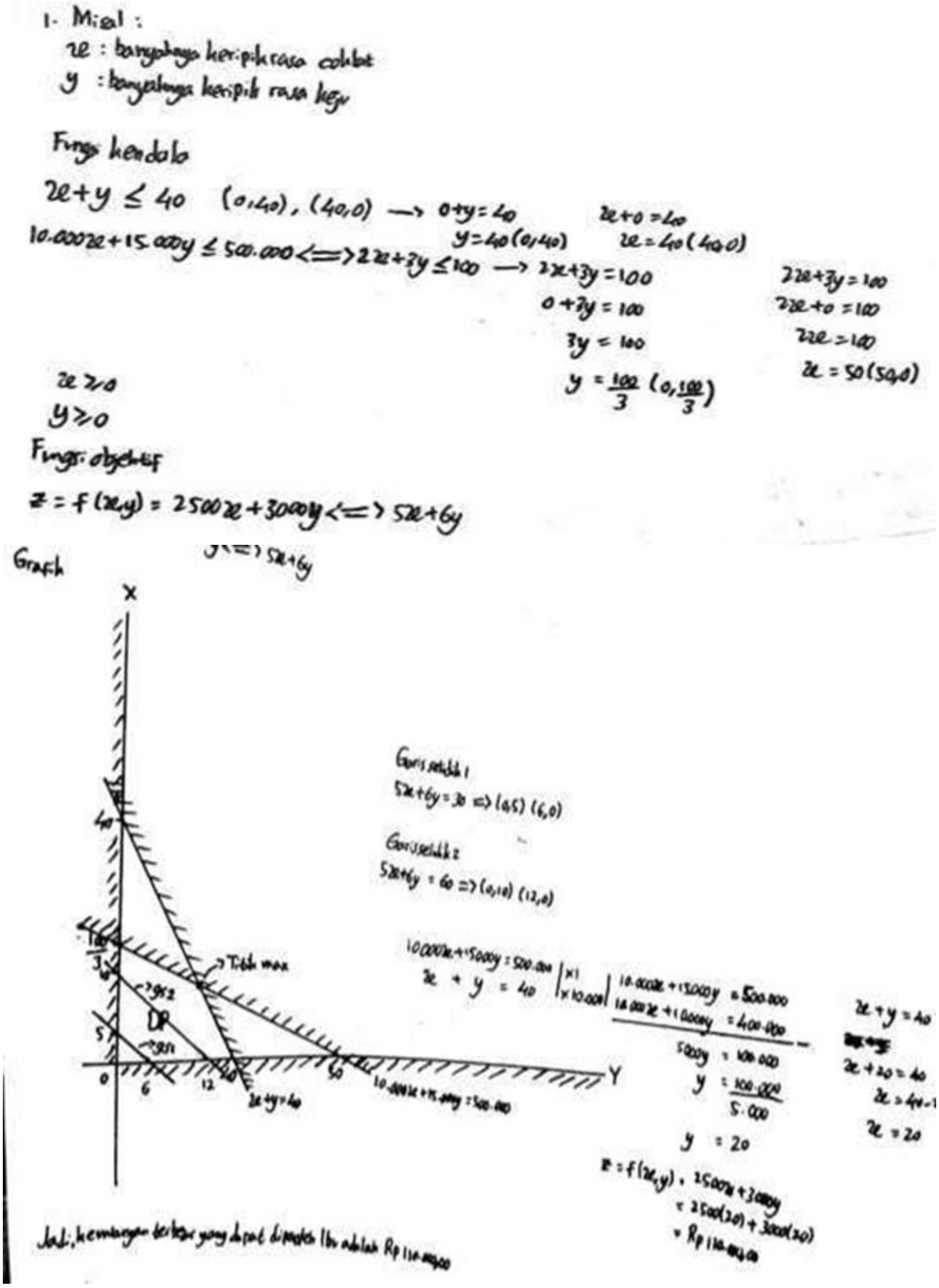
Gambar 7. Pekerjaan siswa 1 saat menyelesaikan permasalahan 1

Berdasarkan transkrip wawancara dan lembar kerja siswa di atas, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Siswa mengidentifikasi hal-hal pada soal 1 dengan benar.
2. Siswa belum mampu memodelkan fungsi kendala dan fungsi tujuan soal 1.
3. Siswa belum mampu menggambar grafik fungsi kendala dan menentukan luasan layak.
4. Siswa melakukan kesalahan dalam menentukan fungsi tujuan maksimum karena langsung membagi 2 jumlah produksi.
5. Siswa tidak terpikir untuk mencari persamaan grafik tujuan dan menggambar persamaan garis.

Berdasarkan pada poin-poin kesimpulan diatas, kemampuan model siswa tersebut untuk soal nomor 1 berada pada level situasional. Hal ini dikarenakan model yang dibuat oleh siswa masih dalam konteks situasi yang digunakan (poin 1) dan siswa belum dapat menggunakan simbol matematika formal (poin 2,3,4,5), tidak dapat menggabungkan model matematika (poin 3,4,5), tidak dapat membantah secara matematis (poin 4), tidak mampu memahami perluasan dan batasan konsep matematika (poin 4).

2) S2



Gambar 8. Pekerjaan siswa 2 dalam mengintepretasikan pertidaksamaan matematika pada permasalahan 1 ke dalam grafik

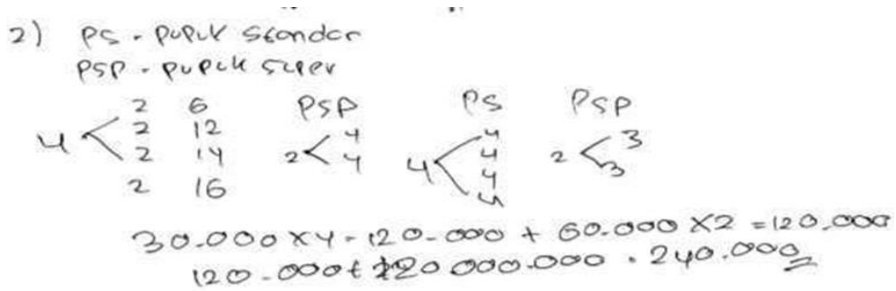
Leibniz : Jurnal Matematika
Volume 1, Nomor 1, Halaman 44–60
Januari 2021
e-ISSN: 2775-2356

Berdasarkan transkrip wawancara dan lembar kerja siswa di atas, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Siswa meletakkan variabel *x* dan *y* dengan benar dan alasan yang tepat.
2. Siswa mampu memodelkan masalah program linier termasuk fungsi kendala dan fungsi tujuan secara tepat dan dengan alasan yang tepat.
3. Siswa mampu membuat grafik fungsi kendala dengan mencari titik-titik yang tepat dari grafik pada sumbu *x* dan sumbu *y*.
4. Siswa mampu menentukan area kelayakan dari grafik fungsi kendala dengan benar.
5. Siswa mampu menentukan 2 persamaan garis yang ditanyakan dengan benar.
6. Siswa mengetahui alasan perlunya 2 grafik objektif untuk menentukan titik maksimum dari fungsi batasan.
7. Siswa mampu menggambar garis pada grafik tujuan dengan benar.
8. Siswa dapat menentukan titik maksimum dengan metode garis bertanya.
9. Siswa mampu menentukan keuntungan maksimal dan mengkomunikasikan hasilnya.

Dari poin-poin kesimpulan di atas, dapat disimpulkan kemampuan siswa dalam memodelkan soal nomor 1 berada pada level formal. Hal ini dikarenakan siswa telah mampu menggunakan simbol matematika formal (poin 1,2,3,5), menggabungkan model matematika (poin 2,3,4,7,8), berdebat secara matematis (poin 1,2,4,6) , 8), siswa dapat memahami perluasan dan batasan konsep matematika (poin 4.8), merefleksikan argumentasi matematika dan menjelaskan hasil (poin 4, 6, dan 9).

3) S3



Gambar 9. Pekerjaan siswa 3 saat menyelesaikan permasalahan 2

Berdasarkan transkrip wawancara dan lembar kerja siswa di atas, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Siswa tidak menuliskan variabel apapun dan tidak memodelkan masalah program linier (fungsi kendala dan tujuan).

e-ISSN: 2775-2356

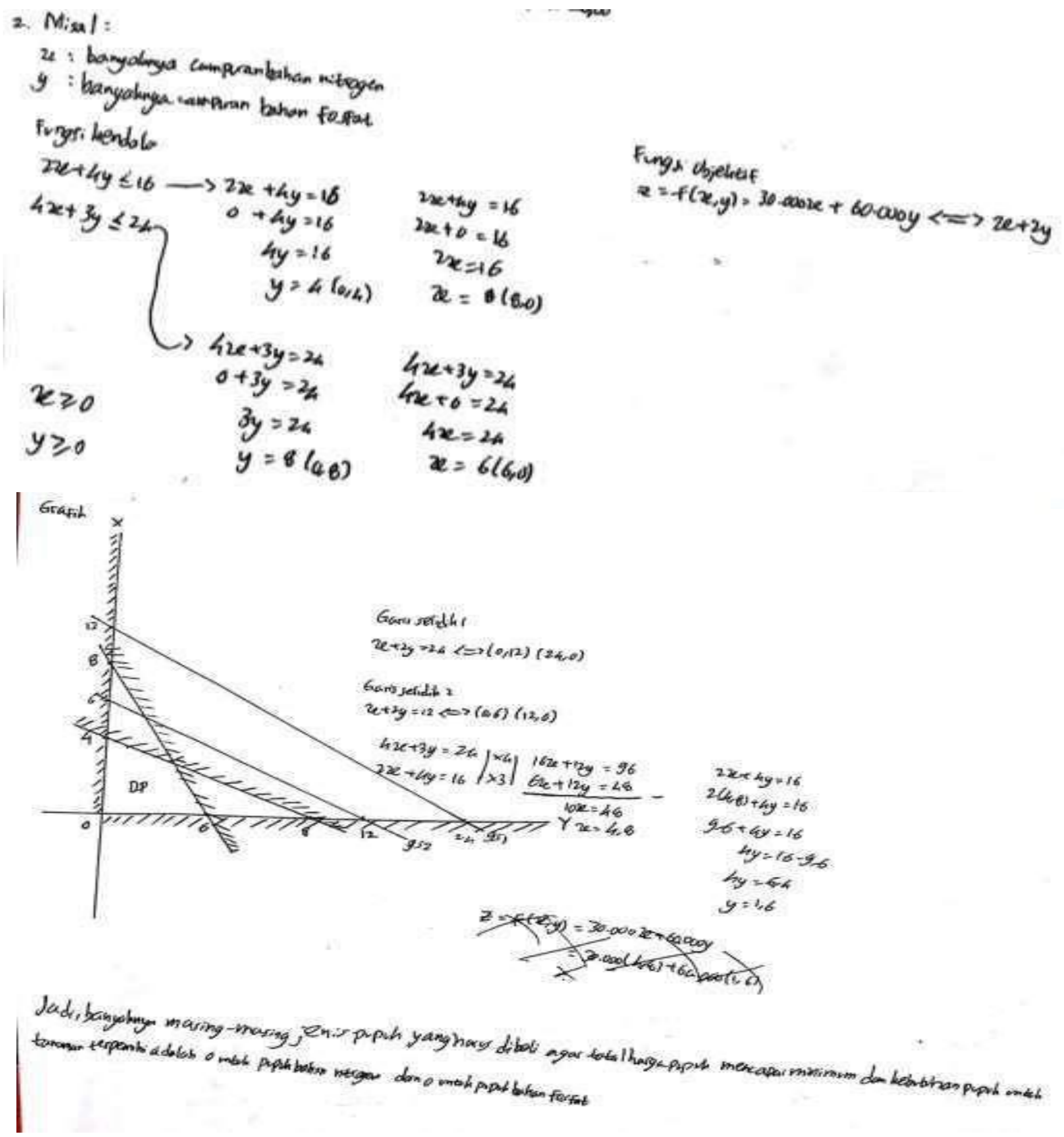
2. Siswa berasumsi bahwa dibutuhkan 4 karung pupuk standar dan 2 karung pupuk super.
3. Siswa berasumsi bahwa dibutuhkan 4 karung pupuk standar dan 2 karung pupuk super untuk biaya pemeliharaan minimum:
   a. Masalahnya, pupuk standar mengandung 2 kg nitrogen per karung. Karena siswa menganggap minimal biaya perawatan yang akan didapat jika petani menggunakan 4 karung pupuk standar, siswa menuliskan $4 \rightarrow \begin{matrix}2\\2\\2\\2\end{matrix}$
   b. Masalahnya, pupuk standar mengandung 4 kg fosfat per karung. Karena siswa menganggap minimal biaya perawatan yang akan didapat jika petani menggunakan 4 karung pupuk standar, siswa menuliskan $4 \rightarrow \begin{matrix}4\\4\\4\\4\end{matrix}$
   c. Pada permasalahan disebutkan bahwa pupuk super mengandung 4 kg nitrogen per karung. Karena siswa menganggap minimal biaya perawatan yang akan didapat jika petani menggunakan 2 karung pupuk standar, siswa menulis $2 \rightarrow \begin{matrix}4\\4\end{matrix}$
   d. Pada permasalahan disebutkan bahwa pupuk super mengandung 3 kg fosfat per karung. Karena siswa menganggap minimal biaya perawatan yang akan didapat jika petani menggunakan 2 karung pupuk standar, siswa menulis $2 \rightarrow \begin{matrix}3\\3\end{matrix}$.
   e. Siswa menulis $\begin{matrix}6\\12\\14\\16\end{matrix}$ karena mereka berpikir bahwa jumlah nitrogen yang harus terpenuhi adalah 16 kg (maksimal).
   f. Siswa mengalikan 4 dengan Rp. 30000, - dan 2 dengan Rp.60000, - (harga pupuk standar Rp.30000, - dan harga pupuk super Rp.60000,-
   g. Siswa menetapkan jumlah pupuk standar 4 dan jumlah pupuk super 2 karena harga pupuk super 2 kali lipat dari harga pupuk standar.
4. Siswa tersebut mengatakan bahwa dia tidak dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode garis bertanya.

Dari poin-poin kesimpulan di atas, dapat disimpulkan kemampuan memodelkan siswa tersebut untuk soal nomor 1 berada pada level situasional. Berdasarkan hasil karya siswa dan hasil wawancara siswa terlihat masih berusaha menyelesaikan masalah dalam konteks yang disediakan, siswa belum mengetahui cara menyelesaikan masalah tersebut dengan metode garis bertanya. Disisi lain siswa tidak mampu

Leibniz : Jurnal Matematika
Volume 1, Nomor 1, Halaman 44–60
Januari 2021
e-ISSN: 2775-2356

menggunakan simbol matematika formal (poin 1), siswa tidak mampu menggabungkan model matematika (poin 1.3), siswa kurang mampu berargumentasi secara matematis (poin 3,5), siswa tidak dapat memahami sejauh mana dan batasannya. Pada konsep matematika (poin 2,3,4,5,5), siswa tidak mampu merefleksikan argumentasi matematika dan menjelaskan hasilnya (poin 3,5,6).

4) S4



Gambar 10. Pekerjaan siswa 4 saat mengintepretasikan pertidaksamaan matematika pada permasalahan 2 ke dalam grafik

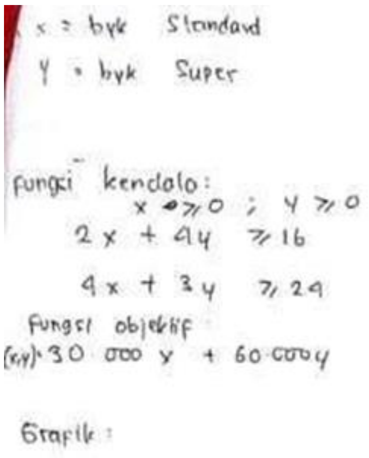
e-ISSN: 2775-2356

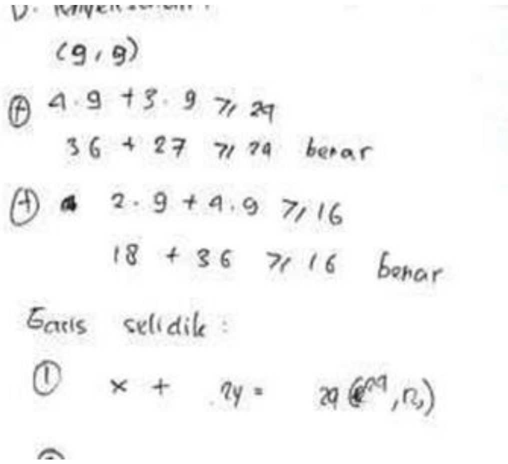
Berdasarkan transkrip wawancara dan lembar kerja siswa di atas, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Siswa tidak menulis contoh variabel *x* dan *y* secara tepat, siswa juga tidak dapat memodelkan fungsi kendala dengan tepat karena tidak memahami konteks, siswa menyusun fungsi tujuan dengan tepat dan alasan yang tepat, tetapi siswa menyederhanakan fungsi tujuan yang dimaksud. kurang benar.
2. Siswa menulis hal-hal negatif dengan alasan yang benar.
3. Siswa mampu membuat grafik fungsi kendala dengan mencari titik-titik yang tepat dari grafik pada sumbu *x* dan sumbu *y*, tetapi skala yang dijelaskan kurang tepat.
4. Siswa salah mendeskripsikan kawasan permukiman karena kesalahan ketidaksamaan pada fungsi pembatas.
5. Siswa mampu menentukan persamaan garis probing dengan benar.
6. Siswa mengetahui bahwa 2 baris diperlukan untuk menentukan titik kendala fungsi maksimum dan siswa mengetahui alasannya dengan benar.
7. Siswa mampu menggambar garis probing dengan benar.
8. Siswa mampu menggunakan metode garis tanya untuk menentukan titik minimum, namun jawaban siswa kurang tepat (karena fungsi soal kurang tepat).
9. Siswa mampu mengungkapkan hasil yang seharusnya (walaupun jawabannya salah).

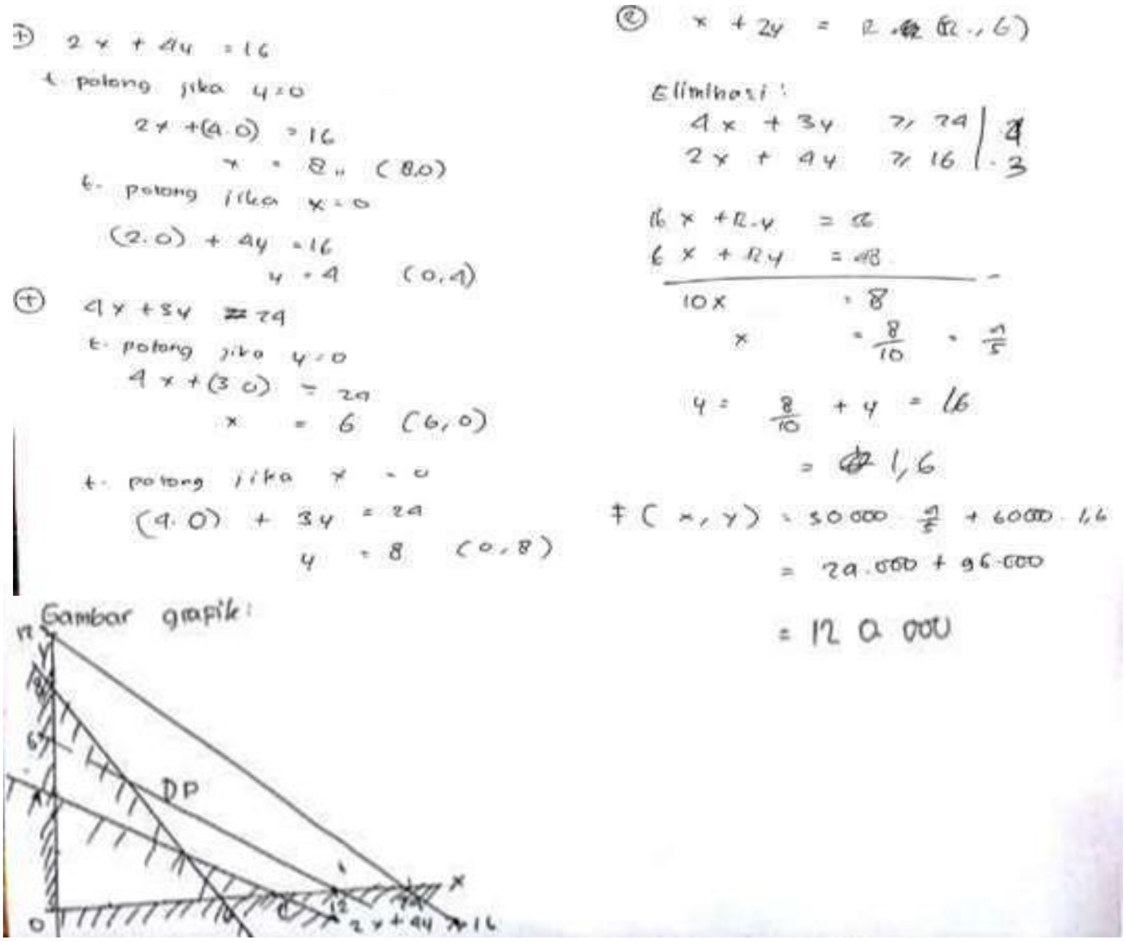
Berdasarkan poin-poin kesimpulan di atas, dapat disimpulkan kemampuan model siswa tersebut untuk soal nomor 2 berada pada level formal. Hal ini dikarenakan siswa telah mampu menggunakan simbol matematika formal (poin 1), menggabungkan model matematika (poin 3,4,6,8), berdebat secara matematis (poin 6,8,9), siswa mampu memahami ekspansi dan keterbatasan konsep matematika (poin 1,4,6,8), mencerminkan argumen matematika dan menjelaskan hasil (poin 6, 8, 9).

5) S5





Leibniz : Jurnal Matematika
Volume 1, Nomor 1, Halaman 44–60
Januari 2021
e-ISSN: 2775-2356



Gambar 11. Pekerjaan siswa 5 dalam menyelesaikan permasalahan 2

Berdasarkan transkrip wawancara dan lembar kerja siswa di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Siswa menuliskan contoh variabel *x* dan *y* dengan benar, siswa juga mampu memodelkan fungsi kendala dengan menuliskan sifat negatif dengan benar dengan alasan yang tepat, siswa menyusun fungsi tujuan secara tepat dan dengan alasan yang benar.
2. Siswa mampu membuat grafik fungsi kendala dengan mencari titik-titik yang tepat dari grafik pada sumbu *x* dan sumbu *y*, tetapi skala yang dijelaskan kurang tepat.
3. Siswa mendeskripsikan kawasan permukiman dengan tepat.
4. Siswa mampu menentukan persamaan grafik tujuan dengan benar
5. Siswa mengetahui bahwa dibutuhkan 2 garis grafik tujuan untuk menentukan titik kendala fungsi maksimum dan siswa mengetahui alasannya dengan benar.
6. Siswa mampu menggambar garis *probing* dengan benar.

e-ISSN: 2775-2356

7. Siswa mampu menggunakan metode *inquiry line* untuk menentukan nilai minimum, tetapi jawaban siswa kurang tepat (karena kesalahan perhitungan).
8. Siswa mampu mengungkapkan hasil yang seharusnya (walaupun jawabannya salah).

Dari poin-poin kesimpulan di atas, dapat disimpulkan kemampuan model siswa tersebut untuk soal nomor 2 berada pada level formal. Hal ini dikarenakan siswa telah mampu menggunakan simbol matematika formal (poin 1), menggabungkan model matematika (poin 3, 4, 6, dan 7), berdebat secara matematis (poin 6, 7, dan 8), siswa mampu memahami ekspansi dan keterbatasan konsep matematika (poin 1, 4, 6, dan 7), mencerminkan argumen matematika dan menjelaskan hasil (poin 6, 7, dan 8).

SIMPULAN

Dalam menyelesaikan soal tes nomor 1, 70,96% siswa pada tingkat situasional dimana pengetahuan tentang model masih berkembang dalam konteks situasi masalah yang digunakan, 22,58% siswa pada tingkat referensial dimana siswa membuat model matematika untuk menggambarkan situasi konteks, dan 6,45% siswa pada tingkat formal dimana siswa bekerja menggunakan simbol dan representasi matematis. Dalam menyelesaikan soal tes nomor 2 selama uji coba, 93,59% siswa berada pada level situasional dan 6,45% siswa pada level formal.

SARAN

Diharapkan untuk penelitian berikutnya dapat dirancang model pembelajaran menggunakan HLT (*Hypothetic Learning Trajectory*) terkait kemampuan memodelkan siswa dan dilihat apakah model pembelajaran tersebut dapat meningkatkan level kemampuan pemodelan siswa.

Leibniz : Jurnal Matematika
Volume 1, Nomor 1, Halaman 44–60
Januari 2021
e-ISSN: 2775-2356

DAFTAR PUSTAKA

Gravemeijer, K.P.E. 1997. Developing Realistic Mathematics Education. Utrech: Freudenthal Institute.

Hadi, Sutarto. 2005. Pendidikan Matematika Realistik. Banjarmasin: Penerbit Tulip.

Miles, Mattew B dan Amichael Huberman. 2007. Analisis Data Kualitatif Buku Sumber tentang Metode-metode Baru. Terjemahan Tjetjep Rohendi Rolusi. Jakarta: Universitas Indonesia.

Rahma Siska Utari, dkk. 2014. Metodologi Penelitian Pendidikan Matematik. www.mathshareblog.wordpress.com. Diakses pada Agustus 2018.

Kasmina, Suhendra,dkk (2008). Matematika Program Keahlian Teknologi, Kesehatan, dan Pertanian untuk SMK dan MAK kelas *X*, Jakarta: Penerbit Erlangga.

Prahmana, R.C.I. 2017. Design Research: Teori dan Impelementasinya. Depok: Rajawali Press.

Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung : Alfabeta.

Susanta B., (1994), Program Linear. Yogyakarta

Van den Akker, et al. 2006. Education Design Research. New York: Routledge.

Van den Akker, J, et al., 20016. “Introducing Educational Design Research”, dalam
Educational Design Research, New York: Routlegge.

Van den Heuvel-Panhuizen,M. 1996. Assesment and Realistic Mathematics Education.Thesis. Utrech: CD-ß Press.

Wijaya, Ariyadi. 2012. Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika. Yogyakarta: Graha Ilmu.