

Kemampuan Pemodelan Matematika Siswa pada Topik Program Linear Konteks Palembang Lamonde

Nabilah Hauda¹, Zulkardi², Ely Susanti^{3*}

Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia^{1,2,3*}

nabilahnyayu@gmail.com¹, zulkardi@unsri.ac.id², ely_susanti@fkip.unsri.ac.id^{3*}

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemodelan siswa pada topik program linear dalam konteks Lamonde Palembang. Subjek penelitian ini adalah 3 orang siswa kelas XI di Palembang. Penelitian dilakukan dalam tiga tahap, tahap persiapan, tahap implementasi, dan tahap analisis data kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan wawancara. Siswa diberikan 2 soal dengan menggunakan konteks Palembang Lamonde yang telah divalidasi oleh validator. Setelah mendapatkan hasil dari siswa, data dari soal tes dianalisis berdasarkan indikator dari kemampuan pemodelan. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah beberapa indikator dari kemampuan pemodelan telah terlihat pada soal tes yang dikerjakan oleh peserta didik. Tetapi indikator menginterpretasikan hasil matematika yang diperoleh di dunia nyata belum terlihat karena siswa kelupaan dalam menuliskan kesimpulan dari jawaban yang ia dapat.

Kata kunci : kemampuan pemodelan, program linear, konteks

ABSTRACT

This research is a descriptive research that aims to describe students' modeling ability in linear programs in the context of Palembang Lamonde. The subjects of this study were 3 students of class XI in Palembang. The research was conducted in three stages, preparation stage, implementation stage, and qualitative data analysis stage. The data collection techniques used were tests and interviews. Students were given 2 questions using the Palembang Lamonde context that had been validated by the validator. After getting the results from the students, the data from the test questions were analyzed based on the indicators of modeling ability. The results obtained from this study are some indicators of modeling ability have been seen in the test questions done by students. However the indicator of interpreting the mathematical results obtained in the real world has not been seen because the student forgot to write the conclusion of the answer he got.

Keywords: modeling capabilities, linear programs, context

PENDAHULUAN

Kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa salah satunya adalah kemampuan pemodelan matematika. Pemodelan matematika merupakan suatu proses merepresentasikan permasalahan dunia nyata ke bentuk matematika (Arua & Samron, 2022). Kemampuan pemodelan matematika penting dikarenakan kemampuan ini dapat memunculkan penerapan siswa terhadap konsep matematika ke dalam kehidupan nyata, membantu siswa memecahkan masalah dan memudahkan siswa dalam

mempelajari konsep matematika (Pratikno, 2019; Nuryadi, et al., 2018). Pernyataan ini juga dinyatakan oleh Permendikbud RI No. 22 Tahun 2016 salah satunya yaitu dalam membangun model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. (Hartono & Karniasih, 2017) mengatakan bahwa pemodelan termasuk kedalam komponen dari pembelajaran kontekstual dan jembatan dalam menyelesaikan permasalahan matematika dalam dunia nyata. Kemampuan ini membutuhkan pemahaman agar dapat memilih hal yang bisa digunakan dan mengabaikan hal yang tidak diperlukan dalam membuat suatu model (Ndi, 2022). Model matematika digunakan untuk membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Khusna & Ulfah, 2021).

Namun pada kenyataannya, pemodelan matematika masih dikatakan sulit. Siswa masih sulit dalam memahami masalah, tidak dapat mengubah permasalahan nyata ke model matematika dan tidak mampu menyelesaikan model matematika (Kurniawati & Rosyidi, 2019). Siswa dapat memodelkan masalah ke bentuk matematika dengan permasalahan yang sudah lengkap pada soal. Tetapi, jika diberikan permasalahan yang belum lengkap siswa kebingungan untuk memodelkan permasalahannya (Mubarokah & Nusantara, 2020).

Kemampuan pemodelan juga digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi aljabar. Aljabar merupakan salah satu bidang pada ilmu matematika yang sering kita temui pada kehidupan sehari-hari. *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (2000) mengungkapkan bahwa ada dua standar matematika pada sekolah yang mana salah satunya adalah standar isi yang memuat materi yang diajar pada sekolah yaitu aljabar, geometri, pengukuran, analisis, data, dan probabilistik. Aljabar adalah materi dasar untuk pembelajaran selanjutnya yang mempunyai tingkat kesulitan yang kompleks dalam setiap permasalahan yang diberikan (Rosmawati & Sritresna, 2021). Aljabar merupakan materi yang penting karena aljabar dapat membangun kemampuan-kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika (Ariyana, 2022; Nggaba & Ngaba, 2020). Aljabar juga bertujuan untuk membuat siswa dapat berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan kerjasama (Kurniawan, 2019).

Namun pada kenyataannya, aljabar masih sulit dipahami oleh siswa karena variabel yang digunakan sering membuat siswa kesulitan memahami aljabar dan bingung untuk menyelesaikan permasalahannya (Wati & Saragih, 2018). Selain itu, kesulitan yang ditemukan adalah mengubah permasalahan yang diberikan ke dalam bentuk aljabar (Kosasih, 2018). Serta materi aljabar melibatkan banyak materi prasyarat untuk memecahkan permasalahannya (Suryaningtias, 2021). Pada penyelesaian permasalahan aljabar, diperlukan variabel dan simbol dalam matematika serta analisis situasi nyata ke aljabar (Nadiyah, 2015). (Sundari & Masri, 2021) mengungkapkan bahwa siswa juga masih belum memahami definisi dari variabel, koefisien, dan konstanta maka dari itu siswa banyak mengalami kesalahan pada saat mengerjakan soal yang berhubungan dengan hal tersebut.

Untuk mendukung cara berpikir siswa, diperlukan penggunaan konteks dengan tujuan agar dapat membantu siswa untuk memahami permasalahan matematika dari suatu yang nyata menjadi sesuatu yang formal dan dapat dituliskan dengan simbol matematika (Utari, 2021). Penyajian masalahnya dalam bentuk soal cerita yang terkait dalam kehidupan sehari-hari yang dialami siswa (Arua & Samron, 2022). Penggunaan konteks sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan erat dengan pembelajaran menggunakan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).

Penggunaan konteks pada permasalahan dapat membantu siswa menemukan konsep tersebut dapat digunakan konteks (Widyaningrum, 2018). Matematika harus dikaitkan dengan realita dan dekat dengan kehidupan sehari-hari anak (Susanti et al., 2020). Pada penelitian ini, akan digunakan permasalahan dengan konteks Palembang Lamonde. Palembang Lamonde adalah suatu toko kue yang dibentuk di bawah naungan PT Palembang Berkah yang didirikan oleh Irwansyah pada 4 Juni 2017 yang dikenal sebagai oleh-oleh Palembang. Toko ini memiliki beberapa cabang yang tersebar di seluruh wilayah Palembang. Konteks Palembang Lamonde digunakan untuk membantu siswa terhadap kemampuan pemodelan matematika pada materi program linear dengan tujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemodelan matematika siswa dengan konteks Palembang Lamonde.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian naturalistik karena berdasarkan pada kondisi yang alamiah (Sugiyono, 2009). Menurut (Sukmadinata, 2011) penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk mendeskripsikan suatu fenomena yang ada. Penelitian ini bertujuan dengan tujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemodelan matematika siswa pada materi program linear konteks Palembang Lamonde. Penelitian ini dilaksanakan kepada 3 subjek penelitian siswa kelas XI di Palembang yaitu AS, CH, dan FL. Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data secara kualitatif. Pada tahap persiapan, peneliti membuat soal tes yang divalidasi oleh validator. Tahap pelaksanaan penelitian meliputi tahap pengumpulan data kepada 3 subjek penelitian dengan memberikan soal tes dan wawancara untuk mendukung jawaban dari tes yang telah dilakukan. Pada tahap analisis data, peneliti mengolah data lalu menganalisis data yang diperoleh dari tes dan wawancara yang telah dilakukan. Soal tes dianalisis secara kualitatif berdasarkan indikator dari kemampuan pemodelan. Lalu data wawancara digunakan untuk membandingkan hasil dari tes siswa. Setelah itu, akan dideskripsikan dan disimpulkan terkait kemampuan pemodelan siswa.

Tabel 1. Indikator kemampuan pemodelan matematika

No	Indikator	Deskriptor
1	Memahami masalah dan membuat model berdasarkan pada realita	Membuat permisalan dari permasalahan
2	Membangun model matematika dengan menggunakan model nyata	Membuat model matematika dengan tepat Menyederhanakan model matematika.
3	Menjawab permasalahan dengan model matematika yang dibuat	Menggunakan strategi pemecahan masalah yang tepat. Menjawab permasalahan dengan model matematika yang dibuat
4	Menginterpretasikan hasil matematika yang diperoleh di dunia nyata	Membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh ke dalam konteks dunia nyata.
5	Memvalidasi solusi	Memeriksa kembali terhadap situasi yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Soal tes yang dirancang terdiri dari 2 permasalahan. Pada permasalahan pertama dirancang soal menggunakan konteks Palembang Lamonde pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) dan pada permasalahan kedua masih dengan konteks yang sama tetapi pada materi program linear. Pemberian tes tertulis dilakukan secara tatap muka dengan waktu pengerjaan 30 menit. Setelah pengerjaan, peneliti akan melihat kemampuan pemodelan siswa berdasarkan beberapa indikator yang ada pada kemampuan pemodelan dengan menggunakan hasil jawaban dari permasalahan yang telah dijawab oleh siswa.

Permasalahan Pertama

Permasalahan pertama yang diberikan adalah permasalahan dengan materi SPLTV dilanjutkan dengan siswa memecahkan masalah dari permasalahan tersebut sesuai dengan cara yang mereka inginkan.



Permasalahan 1

Putra, Diba, dan Bani ingin membeli kue di Lamonde. Putra ingin membeli 1 paket bolu jadul, 2 paket bombo doughnut, dan 2 paket roll cake. Lalu, Diba membeli 2 paket bolu jadul dan 3 paket bombo doughnut. Sedangkan Bani membeli 2 bolu jadul, 1 paket bombo doughnut dan 2 paket rollcake. Berapakah harga 3buah rollcake dan 3 buah bombo doughnut?

Gambar 1. Permasalahan pertama

Gambar 1 merupakan permasalahan yang diberikan pada 3 orang siswa. Permasalahan yang telah dikerjakan oleh siswa pertama yang diberikan adalah permasalahan dengan materi SPLTV dilanjutkan dengan siswa memecahkan masalah dari permasalahan tersebut sesuai dengan cara yang mereka inginkan. Berikut hasil jawaban siswa terhadap permasalahan yang diberikan.

Dik : Putra : $x + 2y + 2z$	$\cdot 2 \text{ rollcake} = 99.000 \quad (z)$
Diba : $2x + 3y$	$\cdot 3 \text{ bolu jadul} = 99.000 \quad (x)$
Bani : $2x + y + 2z$	$\cdot 6 \text{ donat} = 45.000 \quad (y)$ ↓ bombo

Putra : $x + 2y + 2z \rightarrow 3x + 12y + 4z \quad (1)$
$= 99.000 + 2 \cdot 45.000 + 2 \cdot 99.000$
$= 387.000$
Diba : $2x + 3y \rightarrow 6x + 18y \quad (2)$
$= 2 \cdot 99.000 + 3 \cdot 45.000$
$= 333.000$
Bani : $2x + y + 2z \rightarrow 6x + 6y + 4z \quad (3)$
$= 2 \cdot 99.000 + 45.000 + 2 \cdot 99.000$
$= 491.000$

Gambar 2. Jawaban AS

Berdasarkan hasil pengerjaan AS, terlihat bahwa indikator 1 terpenuhi dimana membuat permisalan dari permasalahan terlihat bahwa siswa tersebut memberikan permisalan pada *rollcake*, bolu jadul, dan bombo *doughnut*. Indikator 2 juga terpenuhi

terlihat bahwa AS sudah membuat model yang tepat dari permasalahan yang dilakukan dan menyederhanakan model matematika juga terlihat dimana AS melakukan penyederhanaan.

<p>Pers. 1 & 3 :</p> $3x + 12y + 9z = 387.000$ $6x + 6y + 9z = 441.000 \quad -$ $-3x + 6y = -54.000 \quad (4)$	<p>Pers. 2 & 4 :</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">$6x + 18y = 333.000$</td> <td style="padding: 2px;">$\times 1$</td> <td style="padding: 2px;">$6x + 18y = 333.000$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 2px;">$-3x + 6y = -54.000$</td> <td style="padding: 2px;">$\times 3$</td> <td style="padding: 2px;">$-9x + 18y = -162.000$</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right; padding: 2px;">$15x - 495.000$</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right; padding: 2px;">$x = 495.000$</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right; padding: 2px;">$x = 33.000$</td> </tr> </table>	$6x + 18y = 333.000$	$\times 1$	$6x + 18y = 333.000$	$-3x + 6y = -54.000$	$\times 3$	$-9x + 18y = -162.000$	$15x - 495.000$			$x = 495.000$			$x = 33.000$		
$6x + 18y = 333.000$	$\times 1$	$6x + 18y = 333.000$														
$-3x + 6y = -54.000$	$\times 3$	$-9x + 18y = -162.000$														
$15x - 495.000$																
$x = 495.000$																
$x = 33.000$																

<p>Masukkan $x = 33.000$ ke pers. 4</p> $-3x + 6y = -54.000$ $-3(33.000) + 6y = -54.000$ $-99.000 + 6y = -54.000$ $6y = -54.000 + 99.000$ $y = 7.500$	<p>Masukkan $x = 33.000$ dan $y = 7.500$ ke pers. 1</p> $3x + 12y + 9z = 387.000$ $3(33.000) + 12(7.500) + 9z = 387.000$ $99.000 + 90.000 + 9z = 387.000$ $9z = 387.000 - 189.000$ $z = 49.500$
--	---

$x = 33.000$ $y = 7.500$ $z = 49.500$	$3y + 3z = 3(7.500) + 3(49.500)$ $= Rp 171.000$
---	---

Gambar 3. Jawaban AS

Selanjutnya, AS mulai melakukan pencarian dimana hal tersebut termasuk ke dalam indikator 3 yaitu menggunakan strategi pemecahan masalah yang tepat dan juga AS menjawab permasalahan dengan cara mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan yang didapat. Lalu, pada indikator 4 yaitu membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh ke dalam konteks dunia nyata tidak terlihat, AS masih menggunakan permisalan dan tidak mengubah ke dalam objek permasalahan yang ditanyakan. AS juga tidak menuliskan kesimpulan dari pengerjaan yang dilakukan. Pada tahap terakhir, terlihat bahwa indikator 5 terpenuhi yaitu AS memeriksa kembali.

<p>Paket Putra</p> <p>Misal: Baju jadu = 3a Bombo = 4b Tali cake = 2c</p> <p>Paket Diba</p> <p>Baju jadu = a Bombo = b Tali cake = -</p> <p>Paket Bani</p> <p>Baju jadu = a Bombo = b Tali cake = c</p>	<p>Putra: $a + 2b + 2c = 387.000$ $3a + 12b + 4c = 387.000 \dots (1)$</p> <p>Diba: $2a + 3b = 333.000$ $6a + 18b = 333.000 \dots (2)$</p> <p>Bani: $2a + b + 2c = 441.000$ $6a + 6b + 4c = 441.000 (3)$</p>
---	--

Gambar 4. Jawaban CH

Pada Gambar 4, terlihat bahwa hasil pengerjaan dari CH. Sama seperti AS, indikator nomor 1 membuat permisalan dari permasalahan terlihat tetapi ada perbedaan dari permisalan yang CH buat antara Putra dengan Diba dan Bani. Pada permisalan pertama, CH langsung membuat per item bukan per paket. Pada permisalan yang lain CH menggunakan paket. Tetapi pada saat CH membuat persamaan dari ketiga objek tersebut, CH memberikan persamaan yang benar dimana hal tersebut

termasuk pada indikator 2 membuat model matematika dengan tepat dan menyederhanakan model matematika.

The image shows handwritten mathematical work for Gambar 5. It consists of four panels:

- Top Left Panel:** Shows the elimination of equation ① from equation ②.
$$\begin{aligned} 3a + 12b + 4c &= 387.000 \\ 6a + 6b + 4c &= 441.000 \quad - \\ \hline -3a + 6b &= -54.000 \quad \dots \textcircled{3} \end{aligned}$$
- Top Right Panel:** Shows the elimination of equation ② from equation ③.
$$\begin{aligned} 3a - 6b &= 54.000 \\ 3a - 6(7.000) &= 54.000 \\ 3a - 42.000 &= 54.000 + 42.000 \\ 3a &= 96.000 \\ a &= 32.000 \end{aligned}$$
- Bottom Left Panel:** Shows the substitution of $a = 32.000$ into equation ①.
$$\begin{aligned} 6a + 6b + 4c &= 441.000 \\ 6(32.000) + 6(7.000) + 4c &= 441.000 \\ 192.000 + 42.000 + 4c &= 441.000 \\ 234.000 + 4c &= 441.000 \\ 4c &= 441.000 - 234.000 \\ c &= \frac{198.000}{4} = 49.500 \end{aligned}$$
- Bottom Right Panel:** Shows the final conclusions for the prices of the items.

Jadi Harga 1 buah bolu jadul = 32.000
1 buah roll cake = 49.500
1 buah bango doughnut = 7.500

Jadi 3 roll cake seharga = ~~148.500~~ 148.500
Jadi 3 bango seharga = 22.500
= 171.000

Gambar 5. Jawaban CH

Selanjutnya, CH mulai mengeliminasi dan mensubstitusikan untuk menjawab permasalahan tersebut yang mana termasuk ke dalam indikator 3 menggunakan strategi pemecahan masalah yang tepat. Dengan melakukan menggunakan strategi pemecahan masalah yang tepat, terlihat juga bahwa CH menjawab permasalahan dengan model matematika yang dibuat dari cara yang telah ia lakukan. Indikator 4 membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh ke dalam konteks dunia nyata juga terlihat dimana CH membuat kesimpulan dan langsung mengubah permasalahan yang telah didapat. Indikator terakhir yaitu 5 memeriksa kembali terhadap situasi yang diperoleh juga terlihat pada permasalahan yang telah dikerjakan.

The image shows handwritten mathematical work for Gambar 6. It includes the following content:

- buah bango?
- misalkan $a = \text{bolu jadul}$ $b = \text{bango doughnut}$
 $c = \text{roll cake}$
- Equation ①: $3a + 6b + 4c = 387.000$
- Equation ②: $6a + 6b = 333.000$
- Equation ③: $6a + 6b + 4c = 441.000$

Gambar 6. Jawaban FL

Gambar 6 merupakan jawaban dari FL. Dari jawaban tersebut terlihat bahwa FL melakukan permisalan yang termasuk pada indikator 1 membuat permisalan dari permasalahan. Setelah memisalkan, FL membuat 3 persamaan dari permasalahan tersebut yang termasuk ke dalam indikator 2 membuat model matematika dengan tepat dan menyederhanakan model matematika tersebut.

<p>elim ① dan ③</p> $\begin{aligned} \textcircled{1} \quad 3a + 12b + 4c &= 387.000 \\ \textcircled{2} \quad 6a + 18b &= 333.000 \\ \textcircled{3} \quad 6a + 8b + 4c &= 441.000 \\ \hline -3a + 6b &= -54.000 \quad \textcircled{4} \\ \hline 3a - 8b &= 54.000 \end{aligned}$	<p>elim ② dan ④</p> $\begin{aligned} 6a + 18b &= 333.000 \quad \times 1 \\ -3a + 6b &= -54.000 \quad \times 3 \\ \hline 6a + 18b &= 333.000 \\ -9a + 18b &= -162.000 \\ \hline 15a &= 495.000 \\ \hline a &= 33000 \end{aligned}$
<p>sub nilai a ke ④</p> $\begin{aligned} -3a + 8b &= -54.000 \\ -3(33.000) + 8b &= -54.000 \\ 8b &= -54.000 + 99.000 \\ 8b &= 45.000 \\ \hline b &= 7.500 \end{aligned}$	<p>sub nilai a ke ①</p> $\begin{aligned} 3a + 12b + 4c &= 387.000 \\ 3(33.000) + 12b + 4c &= 387.000 \\ 3(33.000) + 12(7.500) + 4c &= 387.000 \\ 99.000 + 90.000 + 4c &= 387.000 \\ 4c &= 387.000 - 189.000 \\ 4c &= 198.000 \\ \hline c &= 49.500 \end{aligned}$
<p>Jadi, harga 1 buah bolu jadul = 33.000 harga 1 buah dognut = 7.500 harga 1 buah rollcake = 49.500 jadi, 3 rollcake + 3 buah bombo $148.500 + 22.500 = 171.000$</p>	

Gambar 7. Jawaban FL

Indikator 3 menggunakan strategi pemecahan masalah yang tepat juga terlihat di mana ia mengeliminasi dan mensubstitusi persamaan sehingga mendapatkan jawaban yang diinginkan. Hal tersebut termasuk kedalam deskriptor menjawab permasalahan dengan model matematika yang dibuat. Setelah menemukan jawabannya, FL mengubah permasalahan menjadi bentuk awal yang mana hal tersebut termasuk ke dalam indikator 4 membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh ke dalam konteks dunia nyata. Pada tahap terakhir juga terlihat indikator 5 memeriksa kembali terhadap situasi yang diperoleh dari penyelesaiannya.

Permasalahan Kedua

Permasalahan kedua yang diberikan adalah permasalahan dengan materi program linear dilanjutkan dengan siswa memecahkan masalah dari permasalahan tersebut sesuai dengan cara yang mereka inginkan.



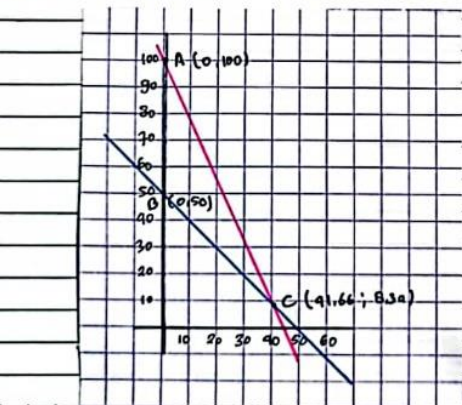
Permasalahan 2

Putra memiliki toko kue dan ingin mengisi tokonya dengan 2 jenis kue yang dibelinya dari Lamonde yaitu bolu jadul dan bombo doughnut. Harga kue nya seperti yang ada pada gambar diatas. Jika ia menjual kue bolu jadul dengan keuntungan Rp 11.000 dan bombo doughnut keuntungannya Rp 5.000. Berapa keuntungan maksimum yang diterima putra jika modal yang tersedia adalah Rp 4.500.000 dan paling banyak menjual 5 paket kue setiap harinya?

Gambar 8. Permasalahan kedua

Gambar 8 merupakan permasalahan yang diberikan pada 3 orang siswa. Berikut hasil jawaban siswa terhadap permasalahan yang diberikan.

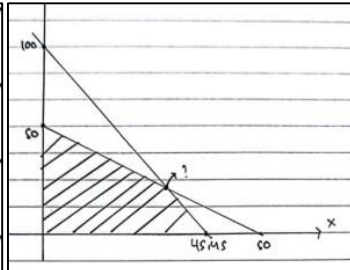
<p>∴ Baju jodoh (x) : Rp 99.000 dg U. 11.000 Bombo doughnut (y) : Rp 45.000 dg U. 5.000 modal : Rp 4.500.000 Banyak kue : 50 paket / hari.</p>	<p>∴ $99.000x + 45.000y \leq 4.500.000$; 9.000 $11x + 5y \leq 500$ • $x + y \leq 50$ • $x \geq 0$ • $y \geq 0$</p>
---	---

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">$11x + 5y \leq 500$</td> <td style="width: 50%;">$x + y \leq 50$</td> </tr> <tr> <td>x 0 45,45</td> <td>x 0 50</td> </tr> <tr> <td>y 100 0</td> <td>y 50 0</td> </tr> <tr> <td>(x,y) 0,100 45,45;0</td> <td>(x,y) 0,50 50,0</td> </tr> </table> 	$11x + 5y \leq 500$	$x + y \leq 50$	x 0 45,45	x 0 50	y 100 0	y 50 0	(x,y) 0,100 45,45;0	(x,y) 0,50 50,0	<p>• Titik potong</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">$11x + 5y = 500$</td> <td style="width: 50%;">$x1$</td> <td style="width: 50%;">$11x + 5y = 500$</td> </tr> <tr> <td>$x + y = 50$</td> <td>$x5$</td> <td>$5x + 5y = 250$</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">$6x = 250$</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">$x = 41,66$</td> </tr> </table> <p>• Substitusi $x = 41,66$ ke $x + y = 50$</p> <p>$x + y = 50$ $41,66 + y = 50$ $y = 8,39$</p> <p>∴ Hp = {41,66; 8,39}</p>	$11x + 5y = 500$	$x1$	$11x + 5y = 500$	$x + y = 50$	$x5$	$5x + 5y = 250$	$6x = 250$			$x = 41,66$		
$11x + 5y \leq 500$	$x + y \leq 50$																				
x 0 45,45	x 0 50																				
y 100 0	y 50 0																				
(x,y) 0,100 45,45;0	(x,y) 0,50 50,0																				
$11x + 5y = 500$	$x1$	$11x + 5y = 500$																			
$x + y = 50$	$x5$	$5x + 5y = 250$																			
$6x = 250$																					
$x = 41,66$																					

<p>• Untung max : $x \cdot U_{\text{baju jodoh}} + y \cdot U_{\text{bombo}}$ $= 41,66 \cdot 11.000 + 8,39 \cdot 5.000$ $= 458.260 + 41.950$ $= \text{Rp } 499.960 \text{ / hari.}$</p>

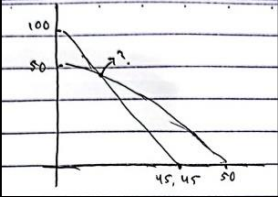
Gambar 9. Jawaban AS

Berdasarkan hasil pengerjaan AS, indikator 1 terlihat bahwa AS memberikan permisalan. Indikator 2 membuat model matematika dengan tepat juga terlihat di mana AS sudah membuat model yang tepat dari permisalan dan AS juga menyederhanakan model matematika tersebut. Selanjutnya, AS mulai melakukan pencarian yang termasuk ke dalam indikator 3 yaitu menggunakan strategi pemecahan masalah yang tepat. beriringan dengan menjawab permasalahan dengan model matematika yang dibuat, AS juga menyelesaikan permasalahan tersebut dengan mencari titik koordinat dan titik potong dan mendapat jawaban dari hasil pengerjaannya. Indikator 4 membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh ke dalam konteks dunia nyata tidak terlihat, AS tidak menuliskan kesimpulan dari pengerjaan yang dilakukan. Indikator 5 sudah terpenuhi yaitu ia memeriksa kembali.

Misalkan : bow = x bamboo = y • $99.000x + 45.000y \leq 4.500.000 : 9.000$ $11x + 5y \leq 500 \dots \textcircled{1}$ $x + y \leq 50 \dots \textcircled{2}$	• $11x + 5y \leq 500$ Cari x, y = 0 $11x + 0 = 500$ $x = \frac{500}{11} = 45,45$ $x = 45,45$	Cari y, x = 0 $0 + 5y = 500$ $y = \frac{500}{5} = 100$ $y = 100$
• $a + b = 50$ Atau $x + y = 50$ Cari x, y = 0 $x + 0 = 50$ $x = 50$	Cari y, x = 0 $0 + y = 50$ $y = 50$	
Eliminasi 1 dan 2 $11a + 5b = 500 \quad \times 1$ $a + b = 50 \quad \times 5$ $11a + 5b = 500$ $5a + 5b = 250$ $6a = 250$ $a = 41,6 \quad / \quad x = 41,6$	Substitusi a ke 2 $x + y = 50$ $41,6 + y = 50$ $y = 8,4$	
Keuntungan Max $(11.000 \times 41,6) + (5.000 \times 8,4)$ $= 457.000 + 42.000$ $= 499.000$		

Gambar 10. Jawaban CH

Dari gambar di atas terlihat bahwa indikator 1 membuat permisalan dari permasalahan terpenuhi. CH membuat permisalan dari permasalahan tersebut lalu membuat model dari ketiga objek tersebut dengan tepat dan menyederhanakannya dimana termasuk kedalam indikator 2. Selanjutnya indikator 3 menggunakan strategi pemecahan masalah yang tepat terlihat pada saat CH mengerjakan dengan mencari titik koordinat dan titik potong dan menjawab permasalahan dengan model matematika yang dibuat. Indikator 4 membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh ke dalam konteks dunia nyata tidak terlihat, CH menyelesaikan dan mendapat jawabannya tetapi tidak membuat kesimpulan. Indikator terakhir yaitu 5 memeriksa kembali terhadap situasi yang diperoleh juga terlihat pada permasalahan yang telah ia kerjakan.

<p>⊙ misalkan bolu = a bombo = b</p> <p>⊙ $99.000a + 45.000b \leq 4.500.000$ $\div 9.000$ $11a + 5b \leq 500 \dots ①$ $a + b \leq 50 \dots ②$</p>	<p>⊙ $11a + 5b \leq 500$ cari a, b = 0 $11a + 0 = 500$ $a = 45,45$ x</p>																	
<p>Cari a, b = 0 b, a = 0 $0 + 5b = 500$ $b = 100$ y</p>	<p>⊙ $a + b = 50$ cari a, b = 0 $a + 0 = 50$ $a = 50$ x</p>	<p>Cari b, a = 0 $0 + b = 50$ $b = 50$ y</p>																
	<p>⊙ eliminasi ① dan ②</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>$11a + 5b = 500$</td> <td>$\times 1$</td> </tr> <tr> <td>$a + b = 50$</td> <td>$\times 5$</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>$11a + 5b = 500$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$5a + 5b = 250$</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>$6a = 250$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$a = 41,6$</td> <td></td> </tr> </table>	$11a + 5b = 500$	$\times 1$	$a + b = 50$	$\times 5$	<hr/>		$11a + 5b = 500$		$5a + 5b = 250$		<hr/>		$6a = 250$		$a = 41,6$		<p>⊙ substitusikan a ke ②</p> <p>$a + b = 50$ $41,6 + b = 50$ $b = 8,4$</p>
$11a + 5b = 500$	$\times 1$																	
$a + b = 50$	$\times 5$																	
<hr/>																		
$11a + 5b = 500$																		
$5a + 5b = 250$																		
<hr/>																		
$6a = 250$																		
$a = 41,6$																		
<p>⊙ keuntungan</p> <p>$(11.000 \times 41,6) + (5.000 \times 8,4)$ $= 457.600 + 42.000$ $= 499.600$</p>																		

Gambar 11. Jawaban FL

Pada jawaban dari FL, sama seperti AS dan CH bahwa indikator 1 membuat permisalan dari permasalahan terlihat. Indikator 2 juga terlihat bahwa FL membuat model matematika dengan tepat dan menyederhanakan model matematika. Lalu pada indikator 3 menggunakan strategi pemecahan masalah yang tepat juga terpenuhi, ia melakukan pengerjaan dengan mencari titik yang dibutuhkan dan titik potong kedua pertidaksamaan dan mendapatkan jawabannya. Pada indikator 4 membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh ke dalam konteks dunia nyata belum terpenuhi, ia menyelesaikan dan mendapat jawabannya tetapi tidak membuat kesimpulan. Pada indikator 5 memeriksa kembali terhadap situasi yang diperoleh sudah terlihat dari jawaban tersebut.

Berdasarkan paparan diatas, maka kemampuan pemodelan siswa merupakan kemampuan siswa untuk memisalkan, membuat model dari masalah, mengerjakan permasalahan tersebut, serta membuat kesimpulan dari penyelesaian yang ia lakukan. Pada permasalahan pertama, terdapat permasalahan bahwa indikator 4 tidak terlihat. Siswa tidak memberikan kesimpulan terhadap penyelesaian yang ia lakukan. Setelah dilakukan wawancara kepada siswa tersebut, ia mengatakan bahwa kelupaan untuk menuliskan kesimpulan. Berikut cuplikan hasil wawancara bersama dengan siswa.

- P : “Dari jawaban yang ditulis oleh FL, apakah ada kesulitan dalam menyelesaikannya?”
FL : “Tidak ada Bu.”
P : “Setelah mendapat penyelesaiannya, kamu melakukan apa lagi?”
FL : “Tidak ada bu, sudah selesai karena sudah terjawab.”

- P* : “Apakah tidak ada lagi jawaban yang kurang menurut kamu?”
FL : “Tidak Bu, sudah mendapat jawabannya Bu.”
P : “Untuk kesimpulannya bagaimana?”
FL : “Oh iya Bu, kesimpulan juga dituliskan?”
P : “Iya sebaiknya kesimpulan di tuliskan lagi.”
FL : “Iya Bu, saya kelupaan untuk menuliskannya kembali, Bu.”

Pada indikator 1 juga terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam membuat permisalan, setelah diwawancara ia mengatakan bahwa ia bingung mau menggunakan paket atau isi dari paket tersebut tetapi ia memutuskan untuk menggunakan isi karena yang ditanyakan disoal adalah harga perbuah. Berikut cuplikan wawancara bersama siswa.

- P* : “Berdasarkan permasalahan, bagaimana cara kamu membuat modelnya?”
CH : “Dengan membaca dari soal nya Bu.”
P : “Apakah ada kebingungan dalam menyelesaikannya?”
CH : “Untuk modelnya Bu, bingung antara paket atau buah yang dibikin, jadi saya mengubah menjadi paket.”
P : “Pada permasalahan sudah diberikan informasi bahwa yang dihitung perbuah kan?”
CH : “Iya Bu, tapi saya menulis yang ada di informasi aja, Bu.”

(Ifana et al., 2022) mengungkapkan bahwa kesulitan dalam memahami variabel dapat terjadi jika adanya hubungan yang tidak tepat dan siswa harus mempelajari dan membaca lagi makna dari variabel pada konteks masalah. Dari jawaban siswa pada permasalahan pertama, terlihat bahwa siswa dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan tepat sesuai indikator kemampuan pemodelan matematis.

Pada permasalahan kedua, terlihat pada jawaban siswa semua indikator terpenuhi tetapi semua siswa tidak memenuhi indikator 4. Setelah dilakukan wawancara kepada 3 siswa tersebut, semuanya mengatakan bahwa mereka lupa untuk membuat kesimpulan dari jawaban tersebut. Tetapi setelah ditanya apa kesimpulannya, ia mengatakan dengan benar. Berikut cuplikan wawancara bersama siswa.

- P* : “Dari jawaban yang ditulis oleh AS, AS mendapat jawaban dari pertanyaan yang diberikan?”
FL : “Iya Bu, mendapat hasilnya.”
P : “Tetapi mengapa tidak ada kesimpulannya?”
FL : “Saya tidak mengetahui bahwa harus ditulis kesimpulan Bu.”
P : “Tapi kamu mengetahui kesimpulannya?”
FL : “Tau bu, keuntungan maksimal yang diperolehnya itu 499.600.”

Hal ini sejalan dengan (Mubarokah & Nusantara, 2020) yang mengatakan bahwa siswa masih kesulitan dalam menyimpulkan jawaban yang diminta.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan pemodelan dari siswa sudah baik karena siswa dapat memahami permasalahan dengan baik dan juga menyelesaikan permasalahan tersebut dengan secara tidak sadar memanfaatkan kemampuan

pemodelan. beberapa indikator dari kemampuan pemodelan terpenuhi dengan melihat hasil dari soal tes dan wawancara kepada siswa. indikator yang sering muncul dalam jawaban siswa adalah memahami masalah dan membuat model berdasarkan pada realita, membangun model matematika dengan menggunakan model nyata, menjawab permasalahan dengan model matematika yang dibuat, menjawab permasalahan dengan model matematika yang dibuat, dan memvalidasi solusi. Meskipun ada yang mengalami kelupaan dalam salah satu langkah menyelesaikannya, tetapi pada saat ditanyakan melalui wawancara ia memahami hal tersebut. Tetapi pada permasalahan kedua, ada juga indikator yang tidak terpenuhi pada permasalahan kedua yaitu indikator menginterpretasikan hasil matematika yang diperoleh di dunia nyata dikarenakan siswa kelupaan untuk menuliskan kesimpulan dari jawaban yang ia dapat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyana, I. K. S. (2022). Pentingnya Membelajarkan Konten Aljabar dan Keterampilan Berpikir Aljabar untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Matematika (PEMANTIK)*, 2(1), 80-92.
- Arua, A. L., & Samron, S. (2022). Analisis Pemodelan Matematika Siswa dalam Pemecahan Masalah Kontekstual Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Jurnal Unitomo*, 10(1), 33-52.
- Wati, E., & Saragih, M. J. (2018). Kesulitan Belajar Matematika Berkaitan dengan Konsep pada Topik Aljabar: Studi kasus pada siswa kelas VII sekolah ABC Lampung. *Polyglot: Jurnal Ilmiah*, 14(1), 53-64.
- Hartono, J. A., & Karniasih, I. (2017). Pentingnya Pemodelan Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *SEMNASATIKA UNIMED*.
- Ifana, B. I., Aisyah, N., Pratiwi, W. D., Kurniadi, E., & Araiku, J. (2022). Kemampuan Berpikir Kualitatif Siswa SMA Melalui Pendekatan Rigorous Mathematical Thinking pada Topik Aljabar. *Lentera Sriwijaya Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 17-26.
- Kemdikbud. (2016). *Permendikbud RI No. 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Kemdikbud
- Khusna, H., & Ulfah, S. (2021). Kemampuan Pemodelan Matematis dalam Menyelesaikan Soal Matematika Kontekstual. *Mosharafa Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 153-164.
- Kosasih, N. Z., Supratman, S., & Hermanto, R. (2018). Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah pada Materi Aljabar Berdasarkan Teori Jean Piaget (Penelitian pada peserta didik kelas VIII SMP Islam Al-Azhar 30 Kota Tasikmalaya). *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 4(1), 35-46.
- Kurniawan, I. (2019). Analisis Kesulitan Siswa dalam Penyelesaian Soal Aljabar Serta Alternatif Pemecahannya. *Jurnal THEOREMS*, 4(1), 69-78.
- Kurniawati, I., & Rosyidi, A. H. (2019). Profil Pemodelan Matematika Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah pada Materi Fungsi Linear. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 174-180.
- Mubarokah, I., & Nusantara, T. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Memodelkan Matematika Program Linear. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 11(2), 80-88.

- Nadiah, (2015). *Pengembangan LKS Berbasis Pendekatan Pemodelan Matematika pada Materi Sistem Persamaan Linear di SMAN 18 Palembang*. Universitas Sriwijaya.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA.
- Ndii, M. Z. (2022). *Pemodelan Matematika*. PT. Nasya Expanding Management.
- Nggaba, M. Y., & Ngaba, A. L. (2020). Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berbasis Kearifan Lokal. *Satya Widya*, 36(2), 97-104.
- Nuryadi, A., Santoso, B., & Indaryanti, I. (2018). Kemampuan Pemodelan Matematika Siswa dengan Strategi Scaffolding With a Solution Plan pada Materi Trigonometri di Kelas X SMAN 2 Palembang. *Jurnal Gantang*, 3(2), 73-81.
- Pratikno, H. (2019). *Analisis Kompetensi Pemodelan Matematika Siswa SMP pada Kategori Kemampuan Matematika Berbeda*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rosmawati, R. R., & Sritresna, T. (2021). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Self Confidence Siswa pada Materi Aljabar dengan Menggunakan Pembelajaran Daring. *Plusminus Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 275-290.
- Sundari, A., & Masri, M. (2021). Kesalahan Siswa SMP Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(1), 1-14.
- Suryaningtias, U. (2021). *Kemampuan Pemodelan Matematika Siswa pada Materi Program Linear Kelas XI dengan Model Problem Based Learning*. Universitas Sriwijaya
- Susanti, Y., Friansah, D., & Elly, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Realistic Mathematics Education* Menggunakan Aplikasi *Macromedia Flash* pada Materi SPLDV. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 3(1), 60-70.
- Utari, R. S. (2017). Desain Pembelajaran Materi Perbandingan Menggunakan Konteks Resep Empek-Empek untuk Mendukung Kemampuan Bernalar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(1), 103-121.
- Widyaningrum, I., Putri, R. I. I., & Somakim. (2018). Peranan *Jigsaw Puzzles* dalam Pembelajaran Materi Faktor Persekutuan Terbesar (FPB) di Kelas IV. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 1(1), 1-11.