

Analisis *Hypothetical Learning Trajectory* Siswa SMK Pada Materi SPLDV Ditinjau dari *Mathematic Anxiety*

Elsa Dwi Herawati¹

Universitas Singaperbangsa Karawang, 2110631050059@student.unsika.ac.id

Hanifah Nurus Sopiany²

Universitas Singaperbangsa Karawang, hanifah.nurusofiany@fkip.unsika.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan Hipotesis Lintasan Belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*) siswa SMK pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) ditinjau dari Kecemasan Matematis (*Mathematic Anxiety*). Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Keperawatan SMK Daya Utama Kota Bekasi yang diambil masing-masing satu orang dengan kriteria tingkat kecemasan matematis rendah, tingkat kecemasan matematis sedang dan tingkat kecemasan matematis tinggi. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif metode deskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan metode angket, tes, wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alur berpikir siswa sesuai dengan hipotesis lintasan belajar yang telah dirancang oleh peneliti. Siswa dengan tingkat kecemasan matematis rendah mempunyai alur belajar yang baik. Siswa dapat mengikuti prosedur untuk memahami dan menjawab pertanyaan dengan lebih baik. Siswa dengan tingkat kecemasan matematis sedang dapat menyelesaikan masalah yang diberikan dengan cukup baik, namun siswa kurang berhati-hati dalam mengerjakan pekerjaannya. Siswa dengan tingkat kecemasan matematis tinggi banyak melakukan kesalahan ketika menyelesaikan soal dan tidak mengikuti langkah-langkah penyelesaian soal.

Kata kunci:

Hipotesis Lintasan Belajar, Kecemasan Matematis, SPLDV

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe the Hypothetical Learning Trajectory of students at Vocational High School on the Two Variable Linear Equation System SPLDV material in terms of Mathematic Anxiety. The subjects in this study were class X Nursing students of Daya Utama Bekasi City Vocational High School who were taken one person each with the criteria of low anxiety level, medium mathematic anxiety level and high anxiety level. This research method uses a qualitative approach descriptive method. Data collection is done through questionnaire, test, interviews, and documentation. The results of this study indicate that students' thinking flow is in accordance with the learning trajectory hypothesis that has been designed by the researcher. Student with a low level of mathematic anxiety have a good learning path. Student can follow the procedure to understand and answer the questions better. Student with a medium level of mathematic anxiety can solve the problems given quite well, but student are less careful in doing their work. Student with a high level of mathematic anxiety made many mistakes when solving the problem and did not follow the steps to solve the problem.

Kata kunci:

Hypothetical Learning Trajectory, Mathematic Anxiety, SPLDV

Copyright © 2019 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memegang peranan penting dalam membentuk pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika yang kompleks, termasuk di dalamnya materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Namun, kompleksitas materi tersebut sering kali dihadapi oleh tantangan yang bersifat psikologis, khususnya kecemasan terhadap matematika (*mathematic anxiety*) yang dapat memengaruhi proses belajar. Analisis mengenai hipotesis lintasan belajar (*hypothetical learning trajectory*) siswa SMK dalam materi SPLDV yang ditinjau dari aspek kecemasan matematika menjadi sangat relevan karena peran signifikan yang dimiliki oleh kedua faktor ini. Kecemasan terhadap matematika telah terbukti memiliki dampak yang signifikan terhadap kemampuan siswa dalam menguasai materi matematika yang lebih kompleks, termasuk SPLDV (Deciku dkk., 2022).

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran mengenai kemungkinan jalur atau pola belajar siswa SMK dalam materi SPLDV ketika kecemasan matematika menjadi faktor yang memengaruhi. Dalam konteks ini, penelitian akan membahas pertanyaan terkait bagaimana proses belajar siswa dalam menyelesaikan materi SPLDV yang ditinjau dari kecemasan matematis (*mathematic anxiety*). Ketika materi SPLDV, banyak siswa yang mengalami kesulitan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam menangkap materi SPLDV. Misalnya Rahmawati dkk. (2019), menemukan bahwa siswa melakukan kesalahan pada beberapa tingkatan ketika menjawab pertanyaan SPLDV yaitu konsep, pemahaman, prinsip, dan keterampilan. Siswa paling sering melakukan kesalahan pemahaman ketika menyelesaikan soal cerita SPLDV, menurut penelitian selanjutnya oleh Maspupah & Purnama (2020). Terdapat kesesuaian dengan temuan Maryani dan Setiawan (2021) bahwa siswa kesulitan mengkonstruksi bentuk matematika dari soal cerita. Analisis yang mendalam terhadap hipotesis lintasan belajar siswa SMK pada materi SPLDV dari perspektif kecemasan matematika diharapkan mampu memberikan wawasan yang kuat untuk pengembangan strategi pembelajaran yang lebih inklusif dan adaptif. Melalui pemahaman yang lebih baik terhadap hubungan antara kecemasan matematika dan pemahaman SPLDV, artikel ini bertujuan untuk memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan pendidikan matematika yang lebih efektif di tingkat SMK, serta membantu meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan oleh kecemasan matematika terhadap proses belajar siswa.

Salah satu materi yang diajarkan dalam kurikulum matematika di tingkat ini adalah SPLDV (Sistem Persamaan Linear Dua Variabel). Namun, studi terkini menunjukkan bahwa faktor kecemasan matematika (*mathematic anxiety*) seringkali menjadi hambatan dalam proses pembelajaran ini. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau hipotesis lintasan belajar mencerminkan rencana pendidikan yang menggambarkan perkembangan yang diharapkan siswa dalam memahami dan menguasai materi matematika, khususnya SPLDV. Namun, aspek kecemasan matematika yang dialami siswa dapat memengaruhi HLT mereka, mengubah dinamika serta kemajuan dalam pembelajaran.

Pada tingkat SMK, kecemasan matematika menjadi faktor kritis yang mempengaruhi cara siswa memahami, menyerap, serta menerapkan konsep SPLDV. Kecemasan ini dapat membatasi kemampuan siswa dalam mengasimilasi konsep matematika dengan optimal (Septiana dkk., 2021). Oleh karena itu, analisis terhadap *Hypothetical Learning Trajectory* siswa SMK pada materi SPLDV dengan tinjauan terhadap *mathematic anxiety* menjadi hal yang esensial untuk memahami dampaknya terhadap proses pembelajaran matematika.

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) atau hipotesis lintasan belajar adalah representasi dari rencana pendidikan yang menggambarkan perjalanan perkembangan

siswa dalam memahami konsep-konsep matematika, khususnya SPLDV. Hal ini penting karena memberikan gambaran yang jelas mengenai harapan perkembangan serta kemampuan yang diharapkan dari siswa dalam mempelajari materi tersebut. Sementara itu, *Mathematic Anxiety* (kecemasan matematika) adalah faktor psikologis yang sering kali menjadi penghambat dalam proses belajar-mengajar matematika. Penelitian terkini menunjukkan bahwa kecemasan ini dapat mempengaruhi kinerja, persepsi diri, dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Dalam konteks SPLDV, dampak dari kecemasan matematika terhadap hipotesis lintasan belajar siswa menjadi titik penting yang dapat memberikan gambaran tentang bagaimana kecemasan tersebut memengaruhi kemampuan siswa dalam memahami dan menerapkan SPLDV. Dengan menggabungkan kedua aspek tersebut, penelitian ini akan memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana kecemasan matematika memengaruhi jalur pembelajaran yang diharapkan siswa SMK dalam memahami SPLDV. Melalui pemahaman ini, diharapkan dapat dikembangkan strategi pembelajaran yang lebih adaptif, serta meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep matematika yang kompleks seperti SPLDV di lingkungan pendidikan SMK.

METODE

Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan dalam metode penelitian ini. Menurut Sugiyono (2018), metode penelitian deskriptif kualitatif adalah pendekatan penelitian berbasis filsafat yang biasa digunakan untuk mengkaji keadaan benda-benda alam. Hal ini memungkinkan peneliti untuk memberikan penjelasan situasi yang obyektif dan berdasarkan fakta. Menurut Koentjaraningrat (1993), penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk memberikan gambaran rinci tentang masalah kesehatan dan gejala yang dialami oleh sekelompok orang tertentu. Data yang diperoleh mengenai lintasan belajar siswa SMK ditinjau dari kecemasan matematis pada materi SPLDV diyakini akan lengkap jika menggunakan metode kualitatif. Penelitian ini merupakan penelitian desain penelitian (*design research*). Desain penelitian digunakan untuk mengembangkan jalur pembelajaran ini, menurut Akker dkk. (2013), desain penelitian terdiri dari tiga tahap: persiapan eksperimen (*preparing for the experiment*), eksperimen desain (*design experiment*), dan analisis retrospektif (*retrospective analysis*). Pemilihan subjek penelitian menggunakan cara *non-probability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. Subjek dalam penelitian ini adalah beberapa siswa SMK Daya Utama Kota Bekasi. Proses pemilihan subjek diawali dengan pemberian angket kecemasan matematika kepada 22 siswa kelas X keperawatan SMK Daya Utama Kota Bekasi. Berdasarkan hasil angket, siswa dikategorikan menjadi tiga kelompok menurut tingkat kecemasan matematika mereka: rendah, sedang, dan tinggi. Dari setiap kelompok dipilih satu siswa berdasarkan tingkat kecemasaannya. Angket kecemasan matematis, serta ujian tertulis, wawancara, dan dokumentasi, digunakan untuk proses pengumpulan data penelitian.

Angket Kecemasan Matematis Siswa terdiri dari 25 soal kuesioner diukur dengan menggunakan skala Likert menurut Sugiyono (2019) yang tersedia empat pilihan jawaban meliputi “Sangat Setuju” (SS), “Setuju” (S), “Tidak Setuju” (TS), dan “Sangat Tidak Setuju” (STS). Angket yang digunakan merupakan hasil adopsi dari penelitian (Nelayani, 2013). Setelah siswa mengisi survei, kami akan menggunakan Microsoft Excel untuk menghitung skor kecemasan matematika mereka dan menempatkan mereka ke dalam tiga kelompok: rendah, sedang, dan tinggi.

Jumlah perhitungan tersebut menunjukkan bahwa dari total 22 siswa, 3 orang mengalami kecemasan matematis rendah, 16 orang mengalami kecemasan sedang, dan 3

orang mengalami kecemasan tinggi. Berikut kategori yang diturunkan dari tingkat kecemasan siswa.

Tabel. 1 Kategori *mathematic anxiety*

Rentang Skor	Tingkat kecemasan
Skor < 57	Rendah
$57 \leq \text{Skor} < 79$	Sedang
Skor ≥ 79	Tinggi

Hasil analisis angket kecemasan matematis yang dilakukan pada 22 siswa kelas X Keperawatan SMK Daya Utama Kota Bekasi menunjukkan bahwa 3 siswa berada dalam kategori tinggi, 16 siswa berada dalam kategori sedang, dan 3 siswa berada dalam kategori rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Preparing for The Experiment

Dalam tahapan tersebut peneliti merancang HLT yang akan digunakan sebagai panduan lintasan belajar SPLDV. Perencanaan HLT yang mencakup tiga bagian: pembelajaran aktual, tujuan pembelajaran, dan cara pembelajaran yang dibuat-buat (Simon, 2014). Menurut Chuang-Yih Chen, alur pembelajaran terdiri dari tiga unsur: 1) Tujuan Pembelajaran (*learning goals*) 2) Kegiatan Pembelajaran (*the learning activities*) 3) Proses Pembelajaran Hipotetis (*hypothetical learning trajectory*).

Chuang-Yih Chen mengusulkan model pembelajaran yang mencakup tujuan pembelajaran (*learning goals*), aktivitas pembelajaran (*the learning activities*) dan proses pembelajaran hipotetik (*hypothetical learning trajectory*). Model ini digunakan dalam penelitian ini. Ketiga unsur tersebut harus bisa saling menopang satu sama lain. Besar kecilnya bantuan guru juga akan bergantung pada proses berpikir siswa (Sholihah, 2018). Tabel berikut menampilkan desain HLT yang dirancang oleh peneliti..

Tabel 2. Desain HLT

Tujuan Pembelajaran (<i>learning goals</i>)	Aktivitas Pembelajaran (<i>learning activities</i>)	Dugaan Alur Berpikir Siswa (<i>hypothetical learning process</i>)	Bantuan guru (Teacher Support)
Dengan menggunakan metode campuran yaitu eliminasi dan substitusi, siswa dapat memodelkan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan SPLDV dan menemukan solusinya.	Diberikan permasalahan konteks mengenai harga kue coklat dan kue keju yang dibeli oleh dua orang yang membeli kue coklat dan kue keju dalam jumlah berbeda, siswa akan menentukan harga yang dibayarkan oleh orang lain yang membeli kue coklat dan kue keju dalam jumlah berbeda.	<ul style="list-style-type: none"> Tipe 1 Siswa membuat model matematika dari masalah yang diberikan dengan benar dan menggunakan metode campuran (eliminasi dan substitusi) untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Jawaban siswa benar dan tidak ada kesalahan 	<ul style="list-style-type: none"> Tipe 1 Untuk jawaban siswa tipe 1, siswa tersebut sudah mampu menyelesaikan soal dengan baik sehingga tidak diperlukan bantuan guru.

Tujuan Pembelajaran (learning goals)	Aktivitas Pembelajaran (learning activities)	Dugaan Alur Berpikir Siswa (hypothetical learning process)	Bantuan guru (Teacher Support)
<p>Dengan menggunakan metode campuran yaitu eliminasi dan substitusi, siswa dapat memodelkan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan SPLDV dan menemukan solusinya.</p>	<p>Diberikan permasalahan konteks mengenai harga kue coklat dan kue keju yang dibeli oleh dua orang yang membeli kue coklat dan kue keju dalam jumlah berbeda, siswa akan menentukan harga yang dibayarkan oleh orang lain yang membeli kue coklat dan kue keju dalam jumlah berbeda.</p>	<p>penulisan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipe 2 Siswa dapat menentukan model matematika dengan benar. Selanjutnya siswa dapat menentukan nilai dari variabel x dan y dengan tepat. Namun, saat menjawab pertanyaan yang ditanyakan pada soal siswa masih terdapat kekeliruan. Sehingga dalam hal ini terdapat penulisan jawaban yang masih kurang tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipe 2 Siswa pada umumnya sudah memahami soal dengan baik, namun hanya terdapat sedikit kekeliruan sehingga guru hanya perlu mengingatkan mereka untuk menuliskan jawaban yang benar.
		<ul style="list-style-type: none"> • Tipe 3 Dalam membuat model matematika dari yang diketahui pada soal, siswa masih terdapat kekeliruan. Sehingga dalam menentukan nilai x dan y masih kurang tepat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipe 3 Guru memberi bantuan dengan mengingatkan siswa pada materi SPLDV dengan membuat model matematika. Selain itu, guru perlu menjelaskan cara menentukan nilai variabel x dan y dengan metode campuran sehingga siswa dapat menentukan nilai dari kedua variabel dengan tepat, dan siswa dapat menjawab soal dengan benar.

Tujuan Pembelajaran (<i>learning goals</i>)	Aktivitas Pembelajaran (<i>learning activities</i>)	Dugaan Alur Berpikir Siswa (<i>hypothetical learning process</i>)	Bantuan guru (Teacher Support)
Dengan menggunakan metode campuran yaitu eliminasi dan substitusi, siswa dapat memodelkan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan SPLDV dan menemukan solusinya.	Dengan menggunakan metode campuran yaitu eliminasi dan substitusi, siswa dapat memodelkan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan SPLDV dan menemukan solusinya.	<ul style="list-style-type: none"> Tipe 4 Siswa kurang memahami materi SPLDV sehingga tidak menjawab pertanyaan apapun. 	<ul style="list-style-type: none"> Tipe 4 Guru membantu siswa memahami soal sehingga siswa dapat menentukan model matematika dan menentukan nilai dari variabel x dan y.

Design Experiment

Siswa akan diminta untuk menggunakan metode campuran (eliminasi dan substitusi) untuk memodelkan dan memecahkan masalah kontekstual terkait SPLDV dalam kegiatan ini. Dengan asumsi bahwa dua orang membeli kue coklat dan kue keju dalam jumlah yang berbeda-beda, siswa akan menggunakan masalah konteks untuk mengetahui berapa banyak orang lain membayar untuk kue yang sama. Masalah-masalah berikut ini ditugaskan kepada siswa yang tingkat kecemasannya tinggi, sedang, atau rendah :

"Nia, Ani, dan Wati membeli kue di toko "Global Bakery", Nia membeli 4 kue coklat dan 3 kue keju dengan harga Rp.10.900. Ani membeli 3 kue coklat dan 2 kue keju dengan harga Rp.8.000. Jika Wati membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat, berapakah uang yang harus dibayar Wati"

Berikut adalah jawaban siswa dari permasalahan yang diberikan.

- Siswa dengan kategori tingkat kecemasan matematis rendah**
S19 sudah dapat menyelesaikan soal yang diberikan dengan benar. Jawaban yang dituliskan oleh S19 adalah sebagai berikut.

1.1. Nia, Ani dan Wati membeli kue di toko "Global Bakery", Nia membeli 4 kue coklat dan 3 kue keju dengan harga Rp.10.900. Ani membeli 3 kue coklat dan 2 kue keju dengan harga Rp.8.000. Jika Wati membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat, berapakah uang yang harus dibayar Wati?
 Jawab :
 Diketahui : - Nia membeli 4 kue coklat dan 3 kue keju Rp.10.900
 - Ani membeli 3 kue coklat dan 2 kue keju Rp.8.000
 Ditanya : Uang yang harus dibayar Wati ketika membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat?
 Jawab :
 Misal : kue coklat (x)
 kue keju (y)
 $4x + 3y = 10.900$... pers (1)
 $3x + 2y = 8.000$... pers (2)
 Eliminasi variabel y pada pers (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} 4x + 3y = 10.900 \quad \times 2 \quad 8x + 6y = 21.800 \\ 3x + 2y = 8.000 \quad \times 3 \quad 9x + 6y = 24.000 \\ \hline -x = -2.200 \text{ (tanda minus (-))} \\ x = 2.200 \end{array}$$

 substitusi nilai $x = 2.200$ ke dalam pers (2)
 $3x + 2y = 8.000$
 $3(2.200) + 2y = 8.000$
 $6.600 + 2y = 8.000$
 $2y = 8.000 - 6.600$
 $2y = 1.400$
 $y = 1.400$
 $y = 700$
 kue coklat = $x = 2.200$ dan kue keju = $y = 700$
 \therefore jadi uang yang harus dibayar Wati ketika membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat adalah $5y + 2x = 5(700) + 2(2.200) = 3.500 + 4.400 = 7.900$

Gambar 1. Tipe 1

S19 memiliki pemahaman yang baik tentang pembuatan model matematika. Penggunaan kue coklat sebagai variabel x dan kue keju sebagai variabel y merupakan

langkah awal yang dilakukan S19. Hasil respon S19 membuktikan bahwa S19 akurat dalam mengembangkan model matematika berdasarkan permasalahan yang ada. Dengan menggunakan metode eliminasi, S19 kemudian mencari harga kue coklat atau nilai variabel x . Dari tanggapan tersebut terlihat jelas bahwa S19 memiliki kemampuan menghitung secara akurat nilai variabel x yang merepresentasikan harga kue coklat. Setelah S19 menentukan x , ia menggunakan substitusi untuk mencari y , yang mungkin merupakan harga pembelian kue keju. Tanggapan ini semakin mendukung gagasan bahwa S19 secara akurat memprediksi harga kue keju (nilai variabel y). S19 menghitung berapa biaya untuk membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat setelah dia menemukan harga kue keju dan kue coklat secara terpisah.

Berdasarkan respon S19 diatas, S19 tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Melihat hipotesis lintasan belajar siswa, salah satu tujuan pembelajaran adalah memodelkan masalah dunia nyata yang melibatkan SPLDV dan kemudian menggunakan kombinasi pendekatan (eliminasi dan substitusi) untuk menyelesaikannya. Sebagai bagian dari pekerjaan mereka, siswa memecahkan masalah konteks yang melibatkan biaya relatif dari dua jenis kue: coklat dan keju. Kedua orang dalam masalah tersebut membeli setiap kue dalam jumlah yang berbeda. Tujuan dari kegiatan ini adalah dengan menggunakan metode campuran yaitu eliminasi dan substitusi, siswa dapat memodelkan masalah dunia nyata yang berkaitan dengan SPLDV dan menemukan solusinya. Dugaan Alur Berpikir Siswa (*hypothetical learning process*) **Tipe 1**, konsisten dengan hasil jawaban S19. Siswa dengan benar membangun model matematika dari masalah dan menyelesaikannya menggunakan metode campuran yaitu eliminasi dan substitusi. Tidak ada kesalahan penulisan atau kesalahan tata bahasa pada jawaban siswa. Ternyata, siswa menguasai materi dengan baik dan menjawab soal SPLDV dengan benar. Dengan jawaban siswa tipe 1, guru tidak perlu turun tangan karena siswa dapat menyelesaikan sendiri soal yang diberikan dengan baik.

- **Siswa dengan kategori tingkat kecemasan matematis sedang**

S05 sudah dapat menyelesaikan soal yang diberikan, namun masih terdapat kekeliruan. Berikut merupakan jawaban yang dituliskan oleh S05.

1.	Nia, Ani dan Wati membeli kue di toko "Gula-gula Bahari". Nia membeli 4 kue coklat dan 8 kue keju dengan harga Rp 10.000,-.
	Ani membeli 5 kue coklat dan 2 kue keju dengan harga Rp 8.000,-. Jika
	Wati membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat, berapakah uang yang
	harus dibayar wati?
	Jawab:
	$4x + 8y = 10.000 \dots (1)$
	$5x + 2y = 8.000 \dots (2)$
	→ eliminasi
	$\begin{array}{r} 4x + 8y = 10.000 \quad \times 2 8x + 16y = 20.000 \\ 5x + 2y = 8.000 \quad \times 3 15x + 6y = 24.000 \\ \hline -x = -2.000 \\ x = 2.000 \end{array}$
	→ $5x + 2y = 8.000$
	$5(2.000) + 2y = 8.000$
	$10.000 + 2y = 8.000$
	$2y = 8.000 - 10.000$
	$2y = -2.000$
	$y = -1.000$
	→ Uang yang harus dibayar wati yaitu: $5x + 2y = 5(2.000) + 2(-1.000)$
	$= 10.000 - 2.000$
	$= 8.000 //$

S05 sudah dapat memahami cara membuat model matematika. Langkah pertama yang dilakukan S05 yaitu memisalkan kue coklat sebagai variabel x dan kue keju

sebagai variabel y . Dari hasil jawaban S05, dapat dilihat bahwa S05 sudah benar dalam membuat model matematika dari soal yang diketahui. Langkah selanjutnya, S05 mencari harga kue coklat atau nilai variabel x dengan metode eliminasi. Dari jawaban tersebut dapat dikatakan bahwa S05 mampu menentukan harga kue coklat (nilai variabel x) dengan benar. Setelah menemukan nilai dari x , lalu S05 mencari nilai dari variabel y atau harga beli kue keju dengan cara substitusi. Dari jawaban tersebut dapat dikatakan juga bahwa S05 mampu menentukan harga kue keju (nilai variabel y) dengan benar. Setelah menemukan harga beli kue coklat dan harga beli kue keju, S05 menentukan harga beli jika membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat. Namun, dalam langkah ini S05 terdapat kekeliruan yaitu S05 keliru saat memasukkan nilai dari variabel x dan y pada pertanyaan di dalam soal. Untuk jawaban ini, peneliti memberikan pertanyaan pancingan kepada siswa tersebut, yaitu:

Guru : “Apakah kamu sudah yakin jawaban kamu benar?”

Siswa : “Ragu-ragu sih bu”

Guru : “Ragu-ragu dimananya?”

Siswa : “Di perhitungannya bu, saya ga yakin”

Guru : “Coba diteliti lagi, bagaimana kamu bisa mendapatkan kedua persamaan ini?”

Siswa : “Dengan memisalkan kue coklat itu x dan kue keju itu y bu”

Guru : “Nah betul, lalu apa yang ditanyakan dari soalnya?”

Siswa : “Uang yang harus dibayar Wati ketika membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat bu”

Guru : “Berarti 5 ini pasangannya dengan x atau y ? Dan 2 pasangannya dengan apa?”

Siswa : “Karena kue keju itu dimisalkan sebagai y berarti 5 pasangannya sama y bu dan 2 pasangannya sama x bu”

Guru : “Coba dilihat jawaban kamu, apakah sudah sama seperti yang kamu katakan?”

Siswa : “Oiya bu, saya ke balik masukin x sama y nya.. hehe”

Guru : “Kenapa bisa ke balik memasukkannya?”

Siswa : “Saya terburu-buru bu dan tidak mengeceknya kembali”

Guru : “Coba sekarang jadinya berapa yang uang yang harus dibayar oleh Wati?”

(siswa menghitungnya kembali)

Siswa : “Ini bu, yang harus dibayar Wati jika membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat 7.900”

Guru : “Nahh.. lebih teliti lagi yaa nanti”

Siswa : “Baik bu”

Berdasarkan jawaban S05 di atas, sepertinya S05 tidak mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan. Melihat hipotesis lintasan belajar siswa, salah satu tujuan pembelajaran adalah memodelkan masalah dunia nyata yang melibatkan SPLDV dan kemudian menggunakan metode campuran (eliminasi dan substitusi) untuk menyelesaikannya. Sebagai bagian dari pekerjaan mereka, siswa memecahkan masalah konteks yang melibatkan biaya relatif dari dua jenis kue: coklat dan keju. Kedua orang dalam masalah tersebut membeli setiap kue dalam jumlah yang berbeda. Tujuan dari kegiatan ini adalah agar siswa memperkirakan berapa banyak biaya yang harus dibayarkan oleh orang lain ketika membeli berbagai jumlah kue coklat dan keju. Dugaan Alur Berpikir Siswa (*hypothetical learning process*) **Tipe 2**. konsisten dengan

hasil jawaban S05. Model matematika dapat ditentukan secara akurat oleh siswa. Langkah selanjutnya adalah siswa menghitung x dan y secara akurat. Namun, saat menjawab pertanyaan yang ditanyakan pada soal siswa masih terdapat kekeliruan. Sehingga dalam hal ini terdapat penulisan jawaban yang masih kurang tepat. Pada komponen bantuan guru (*teacher support*), siswa pada umumnya sudah memahami soal dengan baik, namun hanya terdapat sedikit kekeliruan sehingga guru hanya perlu mengingatkan mereka untuk menuliskan jawaban yang benar.

- **Siswa dengan kategori tingkat kecemasan matematis tinggi**

S06 masih kurang paham dalam mengerjakan soal yang diberikan. Berikut adalah jawaban yang dituliskan oleh S06.

<input type="checkbox"/>	Nia, Ani dan Wati membeli kue di toko "Global Bakery", Nia
<input type="checkbox"/>	membeli 4 kue coklat dan 3 kue keju dengan harga Rp. 10.900.
<input type="checkbox"/>	Ani membeli 3 kue coklat dan 2 kue keju dengan harga
<input type="checkbox"/>	Rp. 8.000. Jika Wati membeli 5 kue keju dan 2 kue coklat,
<input type="checkbox"/>	berapakah uang yang harus dibayar Wati?
<input type="checkbox"/>	Jawab :
<input type="checkbox"/>	3 kue coklat + 2 kue keju = 8.000
<input type="checkbox"/>	Jumlah kue : 5
<input type="checkbox"/>	Jadi $8.000 : 5 = 1.600$
<input type="checkbox"/>	Uang yang harus dibayar Wati :
<input type="checkbox"/>	$5 (1.600) + 2 (1.600)$
<input type="checkbox"/>	$= 8.000 + 3.200$
<input type="checkbox"/>	$= 11.200 //$

Gambar 3. Tipe 3

S06 menjawab dengan cara yang kurang tepat. S06 belum bisa menentukan model matematika dari soal yang diberikan. Langkah pertama yang dilakukan S06 yaitu mengasumsikan bahwa harga kue coklat dan kue keju itu sama. Lalu, 3 kue coklat dan 2 kue keju dijumlahkan sehingga totalnya ada 5 kue, lalu dibagi dengan harganya yang diketahui dari soal yaitu 8.000 sehingga S06 mendapatkan harga masing-masing kue coklat dan kue keju adalah 1.600. Untuk jawaban ini, peneliti memberikan pertanyaan pancingan kepada siswa tersebut, yaitu:

Guru : "Semisal harga kue coklat dan kue keju itu sama yaitu 1.600, maka apabila kita gunakan harga ini pada 4 kue coklat dan 3 kue keju apakah akan menghasilkan 10.900?"

(Ketika dia mencoba menggunakan harga yang dia temukan untuk 3 kue coklat dan 2 kue keju, dia menemukan bahwa harganya tidak sama).

Siswa : "Tidak sama bu"

Guru : "Nah.. coba gunakan cara lain yang lebih tepat sesuai dengan materi SPLDV

yang kemarin sudah dipelajari"

Siswa : "hmm.." (siswa masih terlihat bingung)

Guru : "Misalkan harga 3 kue coklat adalah 9.000, berarti untuk 1 kue coklat berapa?"

(siswa mencoba menghitung harga satu kue coklat)

Siswa : "3.000 bu"

Guru : "Bagaimana cara menghitungnya?"

Siswa : "9.000 dibagi 3 bu karena kue coklatnya ada 3"

Guru : "Nah, dalam materi SPLDV ini bisa menggunakan permisalan, berarti kue coklatnya ini bisa dimisalkan dengan x atau huruf lainnya kan?"

Siswa : "Bisa bu"

Guru : "Sekarang ada 2 kue yang beda jenisnya yaitu kue coklat dan kue keju, bagaimana permisalannya?"

- Siswa : “Mungkin kue coklat bisa dimisalkan dengan huruf x dan kue keju dengan huruf selain x bu”
- Guru : “Coba dibuatkan bagaimana model matematikanya dari soal cerita yang diberikan!”
- Siswa : “Seperti ini bukan bu?”
(S06 sudah mampu membuat model matematikanya)
- Guru : “Nah betul.. Pada materi SPLDV ada 3 metode untuk mencari nilai x dan y yaitu eliminasi, substitusi, dan campuran (eliminasi substitusi), coba sekarang kamu tentukan nilai dari variabel x dengan mengeliminasi nilai y”
- Siswa : (Siswa mencoba menghitung).. “Sudah bu, untuk nilai x nya itu 2.200”
- Guru : “Sekarang coba cari nilai y nya menggunakan metode substitusi!”
- Siswa : (Siswa mencoba menghitung).. “Untuk nilai y nya itu 700 bu”
- Guru : “Nah, berarti untuk kue coklat itu berapa harganya? Dan untuk kue keju berapa harganya?”
- Siswa : “Karena kue coklat itu saya misalkan x berarti harga 1 kue coklat itu 2.200 dan harga 1 kue keju berarti 700 bu”
- Guru : “Berarti berapa uang yang harus dibayar kalo misalkan beli 5 kue keju dan 2 kue coklat?”
- Siswa : “Kan satu kue keju 700 berarti 5 dikali 700 itu 3.500 dan satu kue coklat kan 2.200 berarti kalo 2 itu 2 dikali 2.200 jadinya 4.400, terus 3.500 + 4.400 jadinya 7.900. Jadi, uang yang harus dibayar Wati 7.900 bu”
- Guru : “Nah betul.. lebih rajin lagi ya belajarnya”
- Siswa : “Baik bu”

<input type="checkbox"/>	\Rightarrow Nita : 4 kue coklat + 3 kue keju = 10.900
<input type="checkbox"/>	$4x + 3y = 10.900$
<input type="checkbox"/>	Ani : 3 kue coklat + 2 kue keju = 8.000
<input type="checkbox"/>	$3x + 2y = 8.000$
<input type="checkbox"/>	Wati : 5 kue keju + 2 kue coklat = ?
<input type="checkbox"/>	$5y + 2x = ?$

Gambar 4. Tipe 1

Eliminasi		Date
<input type="checkbox"/>	$4x + 3y = 10.900 \rightarrow$ di kali 2	
<input type="checkbox"/>	$5x + 2y = 8.000 \rightarrow$ di kali 3	
<input type="checkbox"/>	$\Rightarrow 8x + 6y = 21.800$	
<input type="checkbox"/>	$15x + 6y = 24.000$	
<input type="checkbox"/>	$-x - 0 = -2.200$	
<input type="checkbox"/>	$x = 2.200 //$	
<input type="checkbox"/>	Substitusi	
<input type="checkbox"/>	$3x + 2y = 8.000$	
<input type="checkbox"/>	$\rightarrow (2.200) + 2y = 8.000$	
<input type="checkbox"/>	$6.600 + 2y = 8.000$	
<input type="checkbox"/>	$2y = 8.000 - 6.600$	
<input type="checkbox"/>	$2y = 1.400$	
<input type="checkbox"/>	$y = 1.400$	
<input type="checkbox"/>	$y = 700$	
<input type="checkbox"/>	uang yang harus dibayar Wati	
<input type="checkbox"/>	$5y + 2x = ?$	
<input type="checkbox"/>	$5(700) + 2(2.200) = 3.500 + 4.400$	
<input type="checkbox"/>	$= 7.900$	
<input type="checkbox"/>	Jadi uang yang harus dibayar Wati 7.900	
<input type="checkbox"/>	$\Rightarrow 4x + 3y = 4(2.200) + 3(700) = 8.800 + 2.100$	
<input type="checkbox"/>	$= 10.900 \checkmark$	
<input type="checkbox"/>	$3x + 2y = 3(2.200) + 2(700) = 6.600 + 1.400$	
<input type="checkbox"/>	$= 8.000 \checkmark$	

Gambar 5. Tipe 1

Dari gambar di atas terlihat bahwa siswa mampu menyelesaikan soal yang diberikan.

Dari jawaban S06 di atas, S06 mengalami sedikit kesulitan dalam mengerjakan soal. Jika dianalisis hipotesis lintasan belajar siswa, pada komponen tujuan pembelajaran yaitu dapat membuat model dari suatu masalah kontekstual yang berhubungan dengan SPLDV dan menyelesaikan masalah tersebut dengan metode campuran (eliminasi & substitusi). Aktivitas yang dilakukan siswa yaitu diberikan permasalahan konteks mengenai harga kue coklat dan kue keju yang dibeli oleh dua orang yang membeli kue coklat dan kue keju dalam jumlah berbeda, siswa akan menentukan harga yang dibayarkan oleh orang lain yang membeli kue coklat dan kue keju dalam jumlah berbeda. Hasil jawaban S06 sesuai dengan dugaan alur berpikir siswa (*Hypothetical Learning Process*) yaitu **Tipe 3**. Dalam membuat model

matematika dari yang diketahui pada soal, siswa masih terdapat kekeliruan. Sehingga dalam menentukan nilai x dan y masih kurang tepat. Pada komponen bantuan guru (*teacher support*), Guru memberi bantuan dengan mengingatkan siswa pada materi SPLDV dengan membuat model matematika. Selain itu, guru perlu menjelaskan cara menentukan nilai variabel x dan y dengan metode campuran sehingga siswa dapat menentukan nilai dari kedua variabel dengan tepat, dan siswa dapat menjawab soal dengan benar.

Restrospective Analysis

Hasil eksperimen pembelajaran mengungkapkan bahwa HLT yang dirancang searah dengan alur belajar siswa dalam memahami soal cerita sistem persamaan linear dua variabel.

Dari hasil yang telah dijelaskan di atas terlihat bahwa siswa dengan tingkat kecemasan matematis rendah mempunyai alur belajar yang baik. Siswa dapat mengikuti prosedur untuk memahami dan menjawab pertanyaan dengan lebih baik. Siswa dengan tingkat kecemasan matematis sedang dapat menyelesaikan masalah yang diberikan dengan cukup baik, namun siswa kurang berhati-hati dalam mengerjakan pekerjaannya. Siswa dengan tingkat kecemasan matematis tinggi banyak melakukan kesalahan ketika menyelesaikan soal dan tidak mengikuti langkah-langkah penyelesaian soal.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa proses berpikir siswa Kelas X Keperawatan sesuai dengan hipotesis perkembangan belajar yang diajukan peneliti. Berdasarkan hasil penelitian, guru perlu memberikan dukungan (*teacher support*) sesuai alur pemikiran siswa mengenai hipotesis perkembangan pembelajaran. Bantuan guru dengan pertanyaan tentang materi SPLDV, khususnya soal cerita perlu dilakukan agar siswa dapat memahami materi SPLDV dengan baik mengingat sebagian besar siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal pada materi tersebut.

SIMPULAN

Berikut kesimpulan yang diambil dari penelitian ini berdasarkan fokus, tujuan, dan hasil yang semuanya didasarkan pada teori yang sesuai:

Alur berpikir siswa dengan tingkat kecemasan matematis rendah, sedang, dan tinggi sesuai dengan HLT (*Hypothetical Learning Trajectory*) yang dirancang oleh peneliti. Siswa dengan tingkat kecemasan matematis rendah mempunyai alur belajar yang baik. Siswa dapat mengikuti prosedur untuk memahami dan menjawab pertanyaan dengan lebih baik. Siswa dengan tingkat kecemasan matematis sedang dapat menyelesaikan masalah yang diberikan dengan cukup baik, namun siswa kurang berhati-hati dalam mengerjakan pekerjaannya. Siswa dengan tingkat kecemasan matematis tinggi banyak melakukan kesalahan ketika menyelesaikan soal dan tidak mengikuti langkah-langkah penyelesaian soal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J. Van Den, Bannan, B., Kelly, A. E., Nieveen, N., & Plomp, T. (2013). *Educational Design Research Part A : An Introduction*. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Chuang- Yih Chen. (2002). A *Hypothetical Learning Trajectory of Arguing Statements about Geometric Figures*, <http://www.math.ntnu.edu.tw>.
- Deciku, B., Musdi, E., Arnawa, I. M., & Suherman, S. (2022). *Hypothetical Learning Trajectory Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education*. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 7(1), 185-196.
- Hidayati, I., Deciku, B., Azizah, T.(2022). *Hypothetical Learning Trajectory sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berbasis Realistic Mathematics*. Juring (*Journal For Research In Mathematics Learning*), 5(2), 109-118.
- Maryani, A., & Setiawan, W. (2021). Analisis Kesulitan Peserta Didik Kelas Viii Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (Spldv) Di Mts Atsauri Sindangkerta. Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 5(3), 2619–2627.
- Maspupah, A., & Purnama, A. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Mts Kelas Viii Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (Spldv) Ditinjau Dari Perbedaan Gender. Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 4(1), 237–246.
- Mujahidah, S. N., & Khusna, H. (2023). Analisis Kecemasan Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Luring Pasca Pandemi. Jpmi – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, 6 (4), 1345-1356.
- Nelayani, N.(2013). Pengaruh Pembelajaran Model *Eliciting Activities* (Meas) Terhadap Kemampuan Berpikir Logis Dan Kecemasan Matematis Peserta Didik Smk. Tesis. Universitas Terbuka.
- Rahmawati, N. S., Bernard, M., & Akbar, P. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Smk Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (Spldv). *Journal On Education*, 1(2), 344–352.
- Safitri, R. R., Lukman, H. S., Nurcahyono, N. A.(2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ditinjau Dari Kecemasan Matematis. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(3), 3469-3485.
- Septiana, R., Kesumawati, N., & Fuadiah, N. F. (2021). *Hypothetical Learning Trajectory Berorientasi Asesmen Kompetensi Minimum Pada Pembelajaran Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel*. Jurnal Didaktis Indonesia, 1(2), 83-92.
- Sholihah, L. H.(2018). Analisis Hipotesis Lintasan Belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*) Dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Himpunan Kelas Vii Mtsn Gandusari Tahun Ajaran 2017/ 2018. Skripsi. Iain Tulungagung.
- Simon, M. (2014). *Hypothetical Learning Trajectories In Mathematics Education*. In *Encyclopedia Of Mathematics Education* (Pp. 272–275). Springer, Dordrecht.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: Alfabeta.