

Koneksi Matematis Siswa Bergaya Kognitif *Field-Independent* Pada Pemecahan Masalah

Aziz Rizky Muhdiyanto¹, Erry Hidayanto^{2✉}, Tjang Daniel Chandra³

¹Program Studi S2 Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang, Indonesia

^{2,3}Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang, Indonesia

erry.hidayanto.fmipa@um.ac.id

Abstract

This study aims to analyze the process of eleventh-grade students' mathematical connections with *Field-Independent* cognitive style when solving derivative problems. This research method is a descriptive qualitative approach. Test and interview techniques are used to explore data in research. The Group Embedded Figure Test instrument was used in selecting two students with *Field-Independent* cognitive styles as research subjects. Data were collected through written tests and interviews conducted at different times. Triangulation of methods is used to obtain credible data, namely mathematical connection tests and interviews. The results showed that students showed connection activities in problem-solving, namely identifying detailed information, communicating information in their own sentences, and connecting mathematical knowledge that had been previously in problem solving. Students apply the derivative concept when determining the optimum value of the function. However, students did not understand the connection between the concept of a derivative function and the slope of a straight line while solving problem. At looking backstage students had not made mathematical connections by interpreting their answers.

Keywords: Mathematical Conenctions Process, Cognitive Styles, Derivative

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses koneksi matematis siswa kelas XI SMA bergaya kognitif *Field-Independent* pada pemecahan masalah turunan fungsi aljabar. Metode penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Instrumen *Group Embedded Figure Test* digunakan dalam memilih dua subjek penelitian, yaitu dua siswa bergaya kognitif *Field-Independent*. Data penelitian diperoleh dari hasil tes koneksi matematis dan wawancara yang dilakukan pada waktu yang berbeda. Kredibilitas data diperoleh dari triangulasi metode pengumpulan data yaitu tes koneksi matematis dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa bergaya kognitif *Field-Independent* melakukan aktivitas koneksi pada proses pemecahan masalah, yaitu mengidentifikasi informasi secara detail, mengomunikasikan informasi dengan kalimatnya sendiri, dan menghubungkan pengetahuan matematika yang telah dipahami sebelumnya dalam pemecahan masalah. Siswa mampu mengaplikasikan konsep turunan fungsi dalam menentukan nilai optimum fungsi namun tidak memahami koneksi antara konsep turunan fungsi dan kemiringan garis lurus. Aktivitas koneksi matematis berupa menginterpretasikan jawaban belum ditunjukkan siswa pada tahap memeriksa kembali jawaban.

Kata kunci: Proses Koneksi Matematis, Gaya Kognitif, Turunan Fungsi Aljabar

Copyright (c) 2022 Aziz Rizky Muhdiyanto, Erry Hidayanto, Tjang Daniel Chandra

✉ Corresponding author: Erry Hidayanto

Email Address: erry.hidayanto.fmipa@um.ac.id (Jl. Kapt. Pattimura, Lr. Kenali Jaya, 10, Kenali Besar, Jambi)

Received 02 August 2022, Accepted 24 August 2022, Published 15 September 2022

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1724>

PENDAHULUAN

Kemampuan koneksi matematis berperan penting dalam belajar matematika (Ariyani dkk., 2020). Hal ini didasari bahwa matematika merupakan bidang studi yang terdiri dari berbagai topik yang saling terhubung satu dengan yang lain (Astari & Marsigit, 2019; NCTM, 2000). Koneksi matematis membantu siswa bukan hanya dalam memahami konsep dan memecahkan masalah bidang matematika, tetapi juga dalam bidang studi lain dan masalah kehidupan nyata (Baiduri dkk., 2020; Kenedi dkk., 2019). García-García & Dolores-Flores (2018) mengemukakan bahwa tidak ada koneksi tanpa pemahaman, dan tidak ada pemahaman tanpa koneksi, artinya siswa yang memiliki pemahaman konsep

matematika akan mampu membuat koneksi antara ide, konsep, prosedur, dan representasi matematika, atau sebaliknya. Maka dari itu kemampuan koneksi matematis menjadi salah satu kompetensi tujuan pada pembelajaran matematika (García-García & Dolores-Flores, 2020) dan menjadi tugas penting guru untuk mengembangkan kemampuan tersebut (Hidayati dkk., 2020).

Koneksi matematis diibaratkan proses mental yang menghubungkan ide-ide matematika dan digambarkan sebagai jaringan terstruktur dalam pikiran siswa, jaringan tersebut terbentuk dari berbagai tautan ide matematika yang kemudian digunakan untuk memecahkan masalah, baik dalam matematika, bidang studi lain, serta masalah pada kehidupan nyata (Pambudi dkk., 2018). Secara singkat koneksi matematis diibaratkan sebagai penghubung atau jembatan antara ide-ide matematika (Dolores-Flores et al., 2019). Mengacu pada tujuan penelitian ini, koneksi matematis didefinisikan sebagai proses kognitif ketika individu menghubungkan dua atau lebih pengetahuan matematika satu dengan lainnya atau dengan kehidupan nyata.

Proses pemecahan masalah dapat dilihat melalui beberapa tahap. Polya (1973) mengemukakan empat tahap dalam memecahkan masalah, yaitu memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan memeriksa kembali. Kemampuan koneksi matematis diperlukan dalam proses memecahkan masalah matematika, misalnya masalah aljabar. Aljabar merupakan topik matematika yang perlu dipahami oleh siswa (Jupri dkk., 2015) karena merupakan salah satu standar konten matematika yang harus dipelajari siswa di sekolah (NCTM, 2000). Siswa yang mempunyai koneksi matematis yang baik akan lebih baik dalam proses pemecahan masalah matematika atau sebaliknya (Baiduri dkk., 2020).

Proses pemecahan masalah setiap siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor internal maupun faktor eksternal. Salah satu faktor internal tersebut adalah gaya kognitif (Ulya, 2015). Amalia dkk. (2022) mengemukakan bahwa gaya kognitif mempunyai pengaruh terhadap kemampuan koneksi matematis. Istilah gaya kognitif mengacu pada dimensi psikologis yang menggambarkan cara khas dan dapat diamati di mana individu memproses informasi (Messick, 1984). Lebih lanjut Silma dkk. (2019) mendefinisikan gaya kognitif sebagai karakteristik unik individu dalam hal merasakan, mengingat, mengatur, mengolah, dan memecahkan masalah, dalam upaya membedakan, menyimpan, memahami, dan menginformasikan. Dalam aspek psikologis, gaya kognitif dibagi menjadi gaya kognitif *field-dependent* (FD) dan *field-independent* (FI). Siswa bergaya kognitif FD berpikir cenderung dipengaruhi oleh orang lain, dan menerima informasi sesuai dengan apa adanya dalam memecahkan masalah. Sedangkan siswa bergaya kognitif FI cenderung merespon dengan baik, dan otonom dalam memecahkan masalah, serta memilih belajar secara individual (Silma dkk., 2019; Taufik & Zainab, 2021).

Observasi awal dilakukan di SMA Al-Izzah Batu. Peneliti memberikan soal terkait materi limit fungsi aljabar. Beberapa siswa mampu membuat koneksi matematis yang berbeda ketika menyelesaikan soal. Hal ini sejalan dengan penelitian Mulbar dkk. (2017) yang menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis mempengaruhi jawaban yang diberikan oleh siswa. Dari hasil observasi awal,

beberapa siswa gagal dalam membuat koneksi matematis dalam menyelesaikan masalah. Sejalan dengan Kenedi dkk. (2019) dan Ayunani dkk. (2020) yang menyimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih tergolong rendah. Selanjutnya, penelitian Mulbar dkk. (2017) menganalisis kemampuan koneksi siswa FI dan FD berdasarkan taksonomi SOLO menyimpulkan bahwa koneksi matematis siswa masih rendah. Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan antara pentingnya siswa dalam memiliki kemampuan matematis dengan hasil observasi dan penelitian sebelumnya. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui alasan mengapa kesenjangan tersebut dapat terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses koneksi matematis siswa pada pemecahan masalah aljabar berdasarkan gaya kognitif *Field-Independent*. Peneliti berharap temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan untuk evaluasi guru atau peneliti berikutnya dalam mengembangkan kemampuan koneksi matematis siswa.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses koneksi matematis siswa bergaya kognitif *field-independent* pada pemecahan masalah turunan fungsi aljabar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek penelitian dipilih menggunakan instrumen tes gaya kognitif *Group Embedded Figure Test* (GEFT). Tes gaya kognitif diberikan kepada 50 siswa kelas XI SMA Al-Izzah Batu. Berdasarkan rekomendasi guru dengan mengacu pada kemampuan komunikasi siswa kemudian dipilih 2 siswa bergaya kognitif FI yang selanjutnya disebut sebagai SFI-1 dan SFI-2. Instrumen gaya kognitif (GEFT) dikembangkan oleh Witkin dkk. (1971). Tingkat reliabilitas GEFT telah diukur oleh peneliti sebelumnya. Nilai yang diperoleh dari reliabilitas Cronbach Alpha sebesar 0,84, artinya reliabilitas GEFT sangat tinggi (Son dkk., 2020). Instrumen tersebut terdiri dari 7 soal latihan dan 18 soal utama dengan kriteria penilaian jika skor total siswa pada rentang 0-11 maka siswa tersebut memiliki gaya kognitif FD, sedangkan skor total pada rentang 12-18 adalah siswa dengan gaya kognitif FI (Son dkk., 2020). Hasil tes gaya kognitif siswa disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Deskripsi Gaya Kognitif Siswa berdasarkan Hasil GEFT

Gaya Kognitif	Total Siswa
<i>Field-Independent</i>	23
<i>Field-Dependent</i>	27

Berdasarkan Tabel 1, terdapat 23 siswa bergaya kognitif FI dan 27 siswa bergaya kognitif FD. Dengan mempertimbangkan kemampuan komunikasi siswa, kemudian dipilih subjek penelitian bergaya kognitif FI yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Subjek Penelitian berdasarkan Hasil GEFT

Subjek	Skor GEFT	Kode
DRP	18	SFI-1
MSZ	17	SFI-2

Data penelitian diperoleh dari hasil tes koneksi matematis dan hasil wawancara terhadap subjek penelitian. Subjek penelitian diberikan tes koneksi matematis berupa masalah turunan fungsi aljabar dan dilanjutkan dengan wawancara pada hari yang berbeda. Data hasil tes koneksi matematis dan wawancara dianalisis dan dideskripsikan secara kualitatif dengan mengacu pada indikator koneksi matematis pada Tabel 3. Peneliti melakukan pengodingan terhadap aktivitas koneksi matematis siswa pada pemecahan masalah yang selanjutnya disajikan pada bagan proses koneksi matematis. Hasil analisis data digunakan sebagai acuan dalam pendeskripsian proses koneksi matematis siswa. Kredibilitas data diperoleh melalui triangulasi metode pengumpulan data (Creswell, 2012), yaitu tes koneksi matematis dan wawancara.

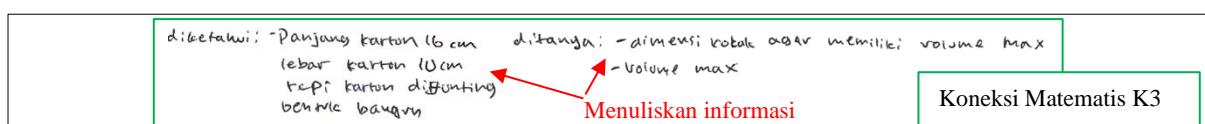
Tabel 3. Indikator Proses Koneksi Matematis Pada Pemecahan Masalah

Kode	Indikator Koneksi Matematis	Deskripsi Proses Koneksi Matematis
K1	Mengenali konsep matematika	<ul style="list-style-type: none">Mengenali konsep matematika dalam proses pemecahan masalah
K2	Menggunakan hubungan beberapa konsep dan prosedur matematika dalam pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none">Membuat pemodelan matematikaMenggunakan hubungan konsep dan prosedur matematika dengan pemahaman matematika lain sebagai prosedur pemecahan masalah optimasi nilai fungsi
K3	Koneksi matematis dalam kehidupan nyata	<ul style="list-style-type: none">Mengidentifikasi ide-ide matematika dalam masalahMenginterpretasi hasil komputasi sebagai solusi masalah matematika

HASIL DAN DISKUSI

Proses Koneksi Matematis Siswa Bergaya Kognitif Field-Independent I (SFI-I)

Pemecahan masalah SFI-1 diawali dengan menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan seperti pada Gambar 1 berikut.



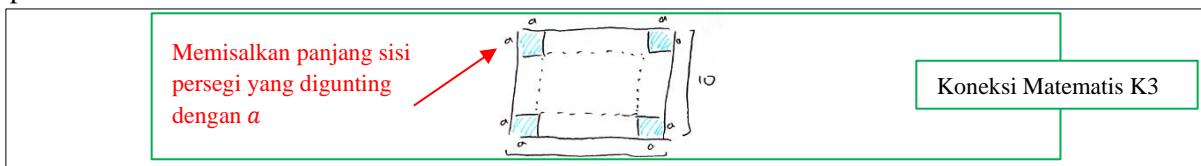
Gambar 1. Proses koneksi matematis SFI-1 pada tahap memahami masalah

SFI-1 mampu mengomunikasikan informasi pada masalah dengan menggunakan kalimatnya sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan SFI-1 berikut.

SFI-1 : Panjang karton 16 cm dan lebarnya 10 cm, tepi kertas kartonnya digunting pak, terus bangun yang akan dibuat berbentuk balok tanpa tutup

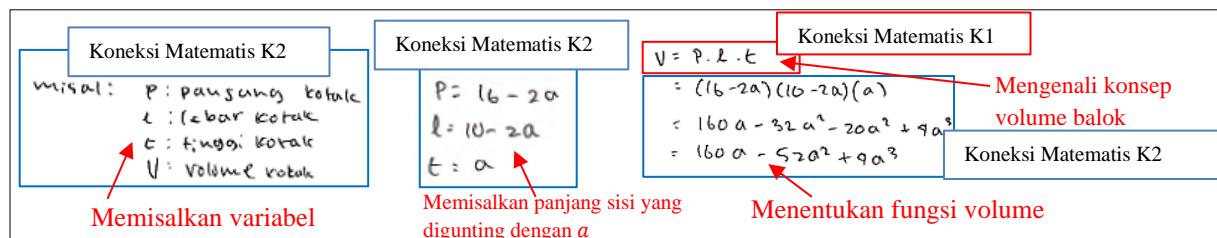
SFI-1 juga mampu menyebutkan konsep matematika yang terkandung dalam masalah, yaitu volume balok, persegi panjang, dan persegi. Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa SFI-1 melakukan aktivitas koneksi matematis K3 yaitu mengidentifikasi informasi dan konsep matematika dalam masalah kehidupan nyata.

SFI-I selanjutnya melakukan aktivitas koneksi matematis K3 dengan menggambar ilustrasi jaring-jaring balok tanpa tutup dan memisalkan panjang sisi persegi yang digunting dengan a cm seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. SFI-1 Menggambar Jaring-Jaring Balok Tanpa Tutup

Selanjutnya SFI-1 melakukan pemodelan masalah, seperti cuplikan pada Gambar 3 berikut.



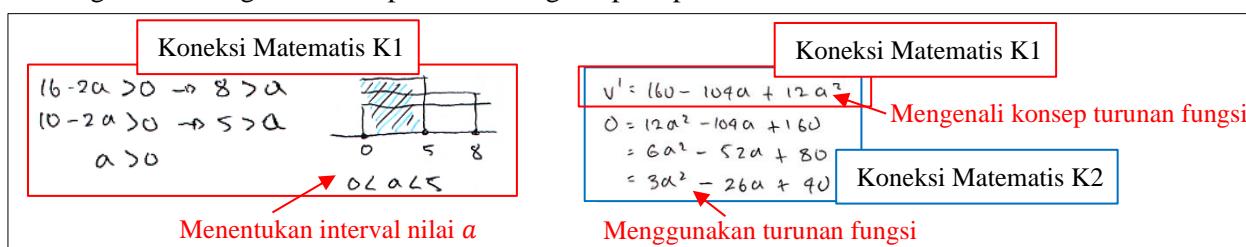
Gambar 3. Proses koneksi matematis SFI-1 pada tahap merencanakan pemecahan masalah

Berdasarkan Gambar 3, SFI-1 melakukan aktivitas koneksi matematis K1 yaitu mengenali konsep dan menuliskan rumus volume balok. Aktivitas koneksi matematis K2 terlihat ketika SFI-1 melakukan permisalan. Selanjutnya SFI-1 merumuskan fungsi panjang (p), lebar (l), dan tinggi balok (t) dalam variabel a . Hal ini sesuai dengan penyataan SFI-1 berikut.

SFI-1 : Panjang balok itu dari panjang karton dikurangi dua panjang sisi persegi pak, jadinya $16-2a$

SFI-1 kemudian menggunakan metode substitusi dan operasi aljabar dalam menentukan fungsi volume $V(a)$ yang akan ditentukan nilai ekstrimnya.

Aktivitas koneksi matematis K1 terlihat ketika SFI-1 menentukan interval nilai a dengan garis bilangan dan mengenali konsep turunan fungsi seperti pada Gambar 3 berikut.



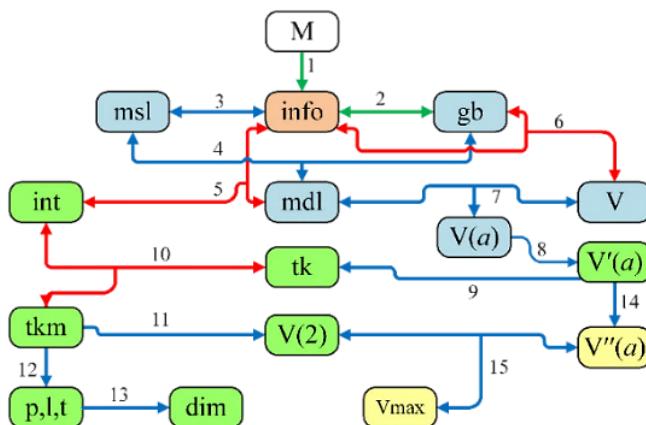
Gambar 4. Proses Koneksi Matematis SFI-1 Pada Tahap Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah

Berdasarkan Gambar 4, SFI-1 menentukan nilai ekstrim fungsi volume balok dengan menggunakan konsep turunan fungsi. Proses koneksi matematis K2 terjadi ketika SFI-1 menghubungkan konsep turunan fungsi sama dengan nol ($V'(a) = 0$), persamaan kuadrat, dan operasi aljabar dan bilangan dalam menentukan titik kritis $a = 2$. SFI-1 selanjutnya mensubstitusikan nilai $a = 2$ untuk menentukan panjang, lebar, tinggi balok ($p = 12, l = 6, t = 2$), dimensi balok, dan nilai

ekstrim fungsi volume $V(2) = 144$. Namun, pada proses wawancara SFI-1 belum memberikan alasan tepat terkait penggunaan konsep turunan fungsi dalam menentukan titik kritis fungsi. Hal ini sesuai dengan pernyataan SFI-1 berikut.

SFI-1 : Agar nilai a dapat ditentukan dengan cara memfaktorkan persamaan turunan fungsi volume

Aktivitas koneksi matematis K2 terlihat ketika SFI-1 memeriksa nilai ekstrim fungsi sebagai nilai maksimum fungsi volume melalui uji turunan kedua fungsi, yaitu $V''(2) < 0$. Namun pada tahap ini, SFI-1 tidak melakukan aktivitas koneksi matematis K3 berupa menginterpretasikan hasil komputasi dalam sebuah kalimat kesimpulan yang menjawab informasi yang ditanyakan dalam masalah, yaitu nilai maksimum fungsi volume dan dimensi baloknya. SFI-1 hanya menggarisbawahi hasil komputasinya saja namun tidak membuat kalimat kesimpulan. Adapun bagan aktivitas proses koneksi matematis SFI-1 ketika menyelesaikan masalah disajikan pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Proses koneksi matematis SFI-1 pada pemecahan masalah

Keterangan

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|--|
| | : Aktivitas koneksi matematis K1 | | : Memahami masalah |
| | : Aktivitas koneksi matematis K2 | | : Merencanakan pemecahan masalah |
| | : Aktivitas koneksi matematis K3 | | : Melaksanakan rencana pemecahan masalah |
| | | | : Memeriksa kembali |

Berdasarkan bagan pada Gambar 5, adapun deskripsi bagan proses koneksi matematis siswa SF-1 yang disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Deskripsi kode pada bagan proses koneksi matematis SFI-1 ketika menyelesaikan masalah

Aktivitas Koneksi Matematis	Kode
Masalah	M
1. Menentukan informasi yang diketahui dan ditanyakan	info
2. Membuat sketsa gambar jaring-jaring balok dan balok tanpa tutup	gb
3. Memisalkan variabel p, l, t , dan V	msl
4. Merumuskan $p = 16 - 2a, l = 10 - 2a$, dan $t = a$	mdl
5. Menentukan interval domain fungsi volume $V(a)$, $0 < a < 5$	int
6. Mengenali konsep volume balok dan menuliskan $V = p \cdot l \cdot t$	V
7. Mensubstitusikan p, l , dan t ke V diperoleh $V(a) = 160a - 52a^2 + 4a^3$	V(a)
8. Menentukan fungsi $V'(a) = 160 - 104a + 12a^2$	V'(a)
9. Menentukan titik kritis $a = \frac{20}{3}$ atau $a = 2$	tk
10. Mengenali dan menentukan titik kritis yang memenuhi domain fungsi $V(a)$	tkm

11.	Menentukan nilai ekstrim fungsi volume $V(2) = 144$	$V(2)$
12.	Menentukan nilai $p = 12, l = 6$, dan $t = 2$	p,l,t
13.	Menentukan dimensi kotak	dim
14.	Menentukan turunan kedua fungsi volume ($V''(a)$)	$V''(a)$
15.	Menyimpulkan nilai ekstrim $V(2)$ sebagai nilai maksimum fungsi $V(a)$	V_{\max}

Proses Koneksi Matematis Siswa Bergaya Kognitif Field-Independent II (SFI-2)

SFI-2 menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan pada masalah. SFI-2 mampu mengomunikasikan konsep matematika yang terkandung dalam masalah dengan kalimatnya sendiri, Seperti Yang Disajikan Pada Gambar 6 Berikut.



Gambar 6. Proses Koneksi Matematis SFI-2 Pada Tahap Memahami Masalah

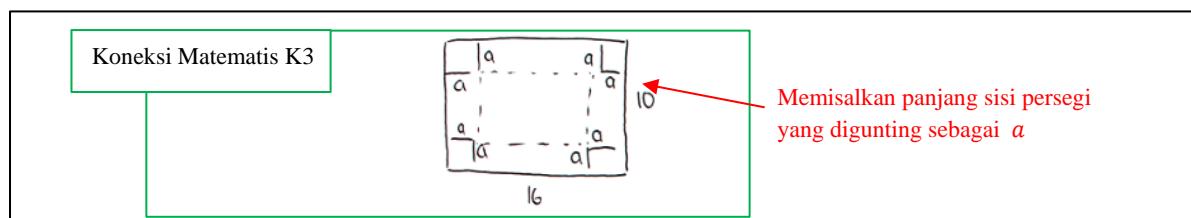
Hasil pekerjaan tersebut sesuai dengan pernyataan SFI-2 pada kutipan wawancara berikut.

SFI-2 : Panjang karton adalah 16 cm dan lebarnya 10 cm pak. Di tepinya dipotong berbentuk persegi.

SFI-2 juga mampu mengomunikasikan konsep yang terkandung dalam masalah seperti kutipan pernyataan SFI-2 berikut.

SFI-2 : Bidang datar pak, persegi panjang dan persegi.

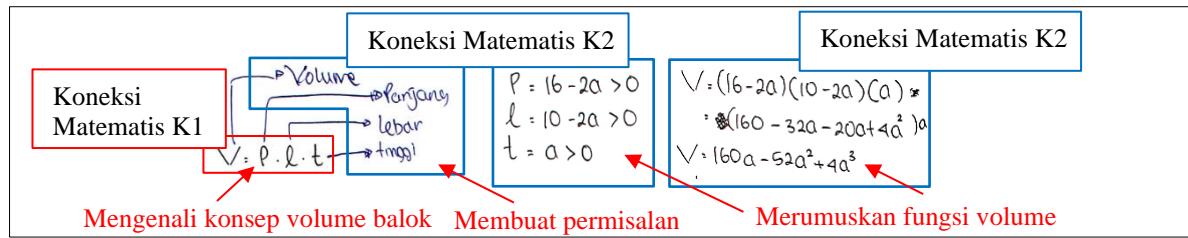
Hal ini menunjukkan pada tahap memahami masalah SFI-2 telah mampu melakukan aktivitas koneksi matematis K3 dengan mengidentifikasi informasi dan konsep matematika yang terkandung dalam masalah kehidupan nyata. Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah SFI-2 melakukan aktivitas koneksi matematis K3 dengan menggambar jaring-jaring balok dan memisalkan panjang sisi yang dipotong dengan panjang a seperti pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. SFI-2 menggambar jaring-jaring balok tanpa tutup

Selanjutnya aktivitas koneksi matematis yang ditunjukkan SFI-2 dalam memodelkan masalah seperti cuplikan pada Gambar 8 berikut. Pada Gambar 8, SFI-2 memisalkan volume, panjang, lebar, dan tinggi balok secara berturut-turut dengan V, p, l , dan t . Hal ini sejalan dengan pernyataan SFI-2 berikut.

SFI-2 : Maksudnya ini (V, p, l , dan t) adalah volume balok, panjang, lebar, dan tinggi balok Pak.

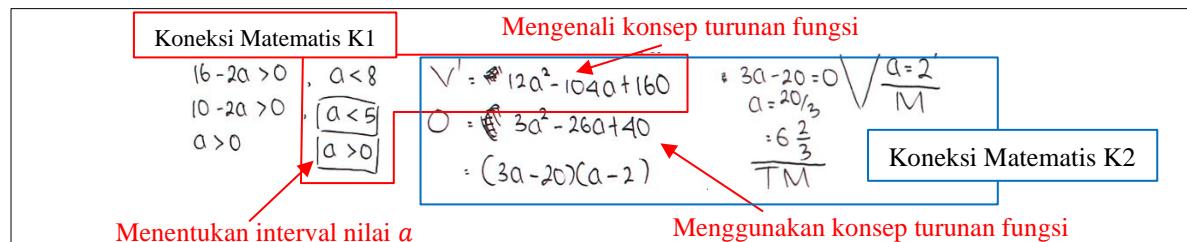


Gambar 8. Proses Koneksi Matematis SFI-2 Merencanakan Pemecahan Masalah

Aktivitas koneksi matematis K1 terlihat ketika SFI-2 mengenali rumus volume balok dan mengenali hubungan panjang rusuk-rusuk balok dengan panjang sisi persegi dan persegi panjang. Kemudian aktivitas koneksi matematis K2 terlihat ketika SFI-2 membuat pemodelan matematika dari masalah yang diberikan. SFI-2 memodelkan panjang, lebar, dan tinggi balok secara berturut-turut sebagai $p = 16 - 2a$, $l = 10 - 2a$, dan $t = a$. Peneliti kemudian menggali proses pemodelan tersebut seperti pada cuplikan wawancara berikut.

SFI-2 : Panjang karton dikurangi 2 panjang sisi persegi yang digunting pak, jadinya $16 - 2a$. Selanjutnya SFI-2 menggunakan metode substitusi dan operasi aljabar dan bilangan dalam menentukan rumus fungsi volume balok sehingga diperoleh $V(a) = 160a - 52a^2 + 4a^3$.

Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah, serupa dengan pemecahan masalah yang dilakukan SFI-1, subjek SFI-2 menunjukkan aktivitas koneksi matematis K1 dan K2 seperti pada cuplikan Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Proses koneksi matematis SFI-2 melaksanakan rencana pemecahan masalah

Berdasarkan Gambar 9, SFI-2 menunjukkan aktivitas koneksi matematis K1 dengan menentukan interval nilai a dan mengenali konsep turunan fungsi. Hal ini sejalan dengan pernyataan SFI-2 berikut.

SFI-2 : Kotak itu bermaksud himpunan yang memenuhi nilai atau syarat

Selanjutnya aktivitas koneksi matematis K2 terlihat ketika SFI-2 menggunakan konsep turunan, metode substitusi, persamaan kuadrat, dan operasi aljabar dan bilangan dalam menentukan titik kritis fungsi $a = 2$ dan nilai ekstrim fungsi volume $V(2) = 144$. Serupa dengan SFI-1, SFI-2 belum memberikan alasan dengan tepat terkait penggunaan konsep turunan fungsi dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini. Hal ini sesuai dengan pernyataan SFI-2 berikut.

SFI-2 : Karena dengan $V'(a) = 0$ akan mendapatkan nilai a .

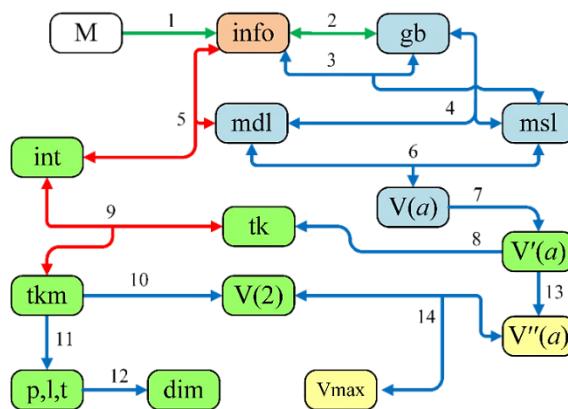
Pada tahap memeriksa kembali, SFI-2 menggunakan uji turunan kedua fungsi ($V''(2) < 0$).

Hal ini menunjukkan adanya aktivitas koneksi matematis K2. Namun, serupa dengan jawaban SFI-1, subjek SFI-2 tidak melakukan aktivitas koneksi matematis K3 yaitu menginterpretasikan hasil komputasi yang diperoleh menjadi kalimat solusi pemecahan masalah. Hal ini dikonfirmasi seperti pada kutipan wawancara berikut.

Peneliti : Kenapa kamu tidak membuat kalimat kesimpulan?

SFI-2 : ... saya lupa pak

Adapun bagan aktivitas proses koneksi matematis SFI-2 ketika menyelesaikan masalah disajikan pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Proses koneksi matematis SFI-2 ketika menyelesaikan masalah

Keterangan

- | | | | |
|-----|--------------------------------|-----|--|
| ↔ : | Aktivitas koneksi matematis K1 | ■ : | Memahami masalah |
| ↔ : | Aktivitas koneksi matematis K2 | ■ : | Merencanakan pemecahan masalah |
| ↔ : | Aktivitas koneksi matematis K3 | ■ : | Melaksanakan rencana pemecahan masalah |
| | | ■ : | Memeriksa kembali |

Berdasarkan bagan pada Gambar 10, adapun deskripsi proses koneksi matematis siswa SF-2 yang disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Deskripsi kode pada bagan proses koneksi matematis SFI-2 pada pemecahan masalah

Aktivitas koneksi matematis	Kode
Masalah	M
1. Menentukan informasi yang diketahui dan ditanyakan	info
2. Membuat sketsa gambar jaring-jaring balok	gb
3. Membuat permisalan variabel p, l, t , dan V sekaligus merumuskan $V = p \cdot l \cdot t$	msl
4. Merumuskan $p = 16 - 2a$, $l = 10 - 2a$, dan $t = a$	mdl
5. Menentukan interval domain fungsi volume $V(a)$, $a > 0, a < 5$	int
6. Mensubstitusikan p, l , dan t ke V diperoleh $V(a) = 160a - 52a^2 + 4a^3$	$V(a)$
7. Menentukan fungsi $V'(a) = 160 - 104a + 12a^2$	$V'(a)$
8. Menentukan titik kritis $a = 6\frac{2}{3}$ atau $a = 2$	tk
9. Menentukan titik kritis yang memenuhi domain fungsi $V(a)$	tkm
10. Menentukan nilai ekstrim fungsi volume $V(2) = 144$	$V(2)$
Menentukan dimensi kotak	p, l, t
11. Menentukan nilai $p = 12, l = 6$, dan $t = 2$ dan dimensi kotak	dim
12. Menentukan turunan kedua fungsi volume ($V''(a)$)	$V''(a)$
13. Menyimpulkan nilai ekstrim $V(2)$ sebagai nilai maksimum fungsi $V(a)$	Vmax

Berdasarkan hasil pekerjaan kedua siswa bergaya kognitif FI, koneksi matematis memiliki peran dalam pemecahan masalah matematika. Kedua subjek mampu menentukan volume maksimum dan dimensi kotak dengan tepat. Aktivitas koneksi matematis K1 ditunjukkan ketika siswa mengenali konsep matematika ketika menyelesaikan masalah. Misalnya ketika siswa menuliskan konsep volume balok sebelum merumuskan fungsi volume, memunculkan garis bilangan ketika menentukan interval domain fungsi volume, dan mengenali titik kritis yang memenuhi domain fungsi volume. Selanjutnya aktivitas koneksi matematis K2 ditunjukkan ketika siswa menggunakan hubungan beberapa konsep dan prosedur matematika dalam pemecahan masalah. Siswa FI menghubungkan konsep dan prosedur matematika dalam merumuskan fungsi volume, menentukan nilai optimum dan dimensi kotak. Hal ini sesuai dengan proses berpikir siswa FI pada penelitian Minarti dkk. (2017) dimana siswa FI berpikir secara konseptual dalam memecahkan masalah. Berpikir secara konseptual adalah ketika siswa menggunakan konsep-konsep yang telah dipahami dalam proses memecahkan masalah. Aktivitas koneksi lain yang dilakukan siswa yaitu menggunakan representasi ekuivalen, sebagai contoh ketika merumuskan fungsi volume. Siswa FI menggunakan operasi aljabar dalam menentukan bentuk ekuivalen dari $V = (16 - 2a)(10 - 2a)a$, yaitu $V = 160a - 52a^2 + 4a^3$. Hal ini sejalan tipe koneksi representasi ekuivalen yang dikemukakan García-García & Dolores-Flores (2020) dimana representasi ekuivalen terjadi ketika konsep matematika di ekspresikan dengan dua cara berbeda dalam representasi yang sama (aljabar-aljabar). Misalnya $f(x) = (x - 2)^2$ memiliki representasi ekuivalen $f(x) = x^2 - 4x + 4$.

Pengetahuan prosedural dan pengetahuan konseptual berperan penting dalam koneksi matematis karena keduanya memiliki korelasi positif (Rittle-johnson & Schneider, 2015). Namun pada penelitian ini, serupa dengan penelitian Dolores-Flores dkk. (2019) yang mengungkapkan bahwa pengetahuan prosedural siswa lebih dominan daripada pengetahuan konseptual terkait turunan fungsi. Hal ini didasari pada kemampuan siswa dalam menentukan titik kritis fungsi volume tanpa mengetahui alasan tepat penggunaan konsep $V'(a) = 0$. Sejalan dengan temuan Dolores-Flores dkk. (2019), pada penelitian ini siswa tidak memahami hubungan turunan fungsi dengan kemiringan garis lurus yang menyenggung fungsi tersebut. Aktivitas koneksi matematis K2 juga terlihat pada tahap memeriksa kembali. Siswa FI menggunakan turunan kedua fungsi untuk memeriksa ketepatan nilai optimum yang telah diperoleh sebagai nilai maksimum fungsi. Hal ini konsisten dengan Taufik & Zainab (2021) dan Minarti dkk. (2017) dimana siswa FI memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh.

Aktivitas koneksi matematis K3 terlihat ketika siswa mampu mengomunikasikan informasi yang terkandung dalam masalah. Kedua siswa FI mampu memahami masalah dengan baik. SFI-1 dan SFI-2 mengomunikasikan pemahaman terkait informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan kalimatnya sendiri. Hasil ini sejalan dengan penelitian Taufik & Zainab (2021) dan Minarti dkk. (2017) dimana siswa FI cenderung menggunakan kalimatnya sendiri. Siswa FI juga memahami dan menyebutkan konsep matematika yang terkandung dalam masalah. Hal ini sesuai dengan karakteristik dari siswa FI

yang dikemukakan oleh Silma dkk. (2019) dimana siswa FI mampu menganalisis informasi secara detail. Dengan demikian, aktivitas koneksi matematis K3 terpenuhi pada tahap memahami masalah. Aktivitas koneksi matematis K3 berupa menginterpretasi hasil jawaban pada tahap memeriksa kembali belum dimunculkan oleh kedua siswa FI. Hal ini sejalan dengan penelitian (Dolores-Flores dkk., 2019) dimana mayoritas siswa tidak memberikan interpretasi dari hasil pekerjaan mereka.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, subjek bergaya kognitif *field-independent* mampu menentukan volume maksimum dan dimensi kotak. Aktivitas koneksi matematis berupa mengenali konsep matematika dalam memecahkan masalah terlihat ketika siswa mampu memunculkan konsep volume dan garis bilangan. Aktivitas koneksi matematis berupa hubungan beberapa konsep dan prosedur matematika dalam pemecahan masalah terlihat ketika siswa mengoneksikan konsep balok dan informasi yang diketahui untuk merumuskan fungsi volume pada tahap merencanakan pemecahan masalah. Dalam menentukan nilai optimum fungsi volume, kedua siswa menggunakan konsep turunan fungsi aljabar namun tidak memahami alasan penggunaan konsep tersebut. Maka dari itu, peneliti menyimpulkan bahwa pengetahuan prosedural siswa lebih dominan daripada pengetahuan konseptual. Aktivitas koneksi matematis berupa mengoneksikan matematika dalam kehidupan nyata dimunculkan ketika siswa mengidentifikasi informasi yang terkandung dalam masalah dan mengomunikasikannya dengan menggunakan kalimatnya sendiri. Namun aktivitas interpretasi hasil jawaban belum dimunculkan oleh siswa. Sehingga peneliti menyimpulkan bahwa aktivitas koneksi matematis pada kehidupan nyata belum optimal.

Hasil penelitian ini menunjukkan pentingnya koneksi matematis dalam proses pemecahan masalah turunan fungsi aljabar. Siswa bergaya kognitif *field-independent* mampu menentukan jawaban dari masalah, namun tidak melakukan interpretasi jawaban yang telah diperoleh. Dengan demikian, kemampuan koneksi matematis dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah matematika. Disisi lain, guru dapat meningkatkan perhatian bukan hanya pada pengetahuan prosedural tetapi juga pengetahuan konseptual dalam rangka memberikan pemahaman materi yang bermakna bagi siswa. Guru juga diharapkan dapat mengarahkan siswa dalam membuat interpretasi jawaban suatu masalah.

REFERENSI

- Amalia, A. F., Sappaile, B. I., Minggi, I., Tahmir, S., & Arsyad, N. (2022). Description of Factors Affecting Students Mathematical Connection. *International Conference on Educational Studies in Mathematics (ICoESM 2021, February*, 138–144.
- Ariyani, W., Suyitno, H., & Junaedi, I. (2020). Mathematical Connection Ability and Students' Independence in Missouri Mathematics Project E-Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 9(2), 185–189. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>
- Astari, E., & Marsigit. (2019). Mathematical connections process for elementary school students in

- problem solving of statistics Mathematical connections process for elementary school students in problem solving of statistics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/4/042008>
- Ayunani, D. S., Mardiyana, & Indriati, D. (2020). Analyzing mathematical connection skill in solving a contextual problem. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012095>
- Baiduri, Putri, O. R. U., & Alfani, I. (2020). Mathematical connection process of students with high mathematics ability in solving PISA problems. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1527–1537. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.4.1527>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Dolores-Flores, C., Rivera-López, M. I., & García-García, J. (2019). Exploring mathematical connections of pre-university students through tasks involving rates of change. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 50(3), 369–389. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1507050>
- Firda Diana, R., Bambang Irawan, E., & Susiswo. (2017). Proses Koneksi Matematis Siswa Bergaya Kognitif Reflektif Dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar Berdasarkan Taksonomi Solo. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(1), 52–63. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm>
- García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2018). Intra-mathematical connections made by high school students in performing Calculus tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(2), 227–252. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1355994>
- García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2020). Exploring pre-university students' mathematical connections when solving Calculus application problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 5211, 1–25. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1729429>
- Hidayati, V. R., Maulida, M. A., Gunawan, G., Rahmatih, A. N., & Erfan, M. (2020). System of Linear Equation Problem Solving : Descriptive-Study about Students ' Mathematical Connection Ability System of Linear Equation Problem Solving : Descriptive- Study about Students ' Mathematical Connection Ability. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1594/1/012042>
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2015). Improving Grade 7 Students' Achievement in Initial Algebra Through a Technology-Based Intervention. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1(1), 28–58. <https://doi.org/10.1007/s40751-015-0004-2>
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., & Hendri, S. (2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69–79. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5416.69-80>
- Messick, S. (1984). The Nature of Cognitive Styles: Problems and Promise in Educational Practice.

- Educational Psychologist*, 19(2), 59–74. <https://doi.org/10.1080/00461528409529283>
- Minarti, E. D., Purwasih, R., & Sariningsih, R. (2017). Mathematical Thinking Ability in Solving Mathematics Problems Consider Cognitive Styles of Field Independent and Field Dependent. *Proceedings Of The 5th International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematics And Sciences (5th ICRIEMS)*, 597–602.
- Mulbar, U., Purnamawati, & Nasrullah. (2017). Students' Mathematical Connection Based on Levels of Mathematical Abilities : 149(Icest), 172–174.
- Mulbar, U., Rahman, A., & Ahmar, A. S. (2017). Analysis of the ability in mathematical problem-solving based on SOLO taxonomy and cognitive style. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 15(1), 68–73. <https://doi.org/10.26858/wtetev15i1y2017p6873>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Pambudi, D. S., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2018). Mathematical Connection Profile of Junior High School Students in Solving Mathematical Problems based on Gender Difference. *International Journal of Scientific Research and Management*, 6(08), 73–78. <https://doi.org/10.18535/ijesrm/v6i8.m01>
- Polya, G. (1973). How to Solve It: A new aspect of mathematical method. In *Princeton University* (2nd ed.). <https://doi.org/10.1201/9781003037149-1>
- Rittle-johnson, B., & Schneider, M. (2015). Developing conceptual and procedural knowledge in mathematics. In *R. Cohen Kadosh & A. Dowker (Eds.), Oxford handbook of numerical cognition* (pp. 1102–1118). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.014>
- Silma, U., Sujadi, I., & Nurhasanah, F. (2019). Analysis of students' cognitive style in learning mathematics from three different frameworks. *AIP Conference Proceedings*, 2194(December). <https://doi.org/10.1063/1.5139850>
- Son, A. L., Darhim, & Fatimah, S. (2020). Students' mathematical problem-solving ability based on teaching models intervention and cognitive style. *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 209–222. <https://doi.org/10.22342/jme.11.2.10744.209-222>
- Taufik, A. R., & Zainab, N. (2021). Mathematical literacy of students in solving PISA-like problems based on cognitive styles of field-dependent and Field-Independent. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042080>
- Ulya, H. (2015). Hubungan Gaya Kognitif Dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Jurnal Konseling GUSJIGANG*, 1(2). <https://doi.org/10.24176/jkg.v1i2.402>