

### Pencapaian Kompetensi *Mathematical Modeling Mathematics* Siswa dengan Gaya Kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*

\***Khairul Anwar, Sofnidar, Dewi Iriani**

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jambi, Indonesia

\*Email: [mathanwar@unja.ac.id](mailto:mathanwar@unja.ac.id)

Received: 10 Dec, 2022 | Revised: 16 Dec, 2022 | Accepted: 28 Dec, 2022 | Published Online: 31 Dec, 2022

#### Abstract

The purpose of this study was to describe the achievement of mathematical modeling competencies of students with field-independent and field-dependent cognitive styles. The type of research used was a mixed method involving 65 SMP N 7 Muaro Jambi students. The data was obtained through the GETF cognitive style test, a mathematical modeling problem-solving test, and interviews. The results showed that students with the FI cognitive style had reached level 6 in modeling competence, namely, performing the entire process of mathematical modeling to interpret and validate solutions against the context of a given problem situation. Meanwhile, FD students up to level 4 can translate real problems into mathematical problems (mathematical models) but cannot use them correctly in mathematics, even though the quality of the models built by FD students is not appropriate to solve problems.

**Keywords:** cognitive psychology; cognitive style; dependent fields; independent fields; mathematical modeling

#### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pencapaian kompetensi mathematical modeling siswa dengan gaya kognitif field Independent dan Field dependent. Jenis penelitian yang digunakan mix metode yang melibatkan 65 siswa SMP N 7 Muaro Jambi. Data didapatkan melalui tes gaya kognitif GETFlembar, tes pemecahan masalah pemodelan matematika dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif FI telah mampu mencapai level 6 pada kompetensi pemodelan yaitu; melakukan seluruh proses pemodelan matematika sampai menafsirkan dan memvalidasi solusi terhadap konteks situasi masalah yang diberikan. Sedangkan siswa FD hanya sampai level 4 mampu menerjemahkan masalah nyata ke dalam masalah matematis (model matematika) tetapi tidak dapat menggunakannya dengan tepat dalam dunia matematika, walaupun secara kualitas model yang dibangun siswa FD belum tepat untuk menyelesaikan masalah.

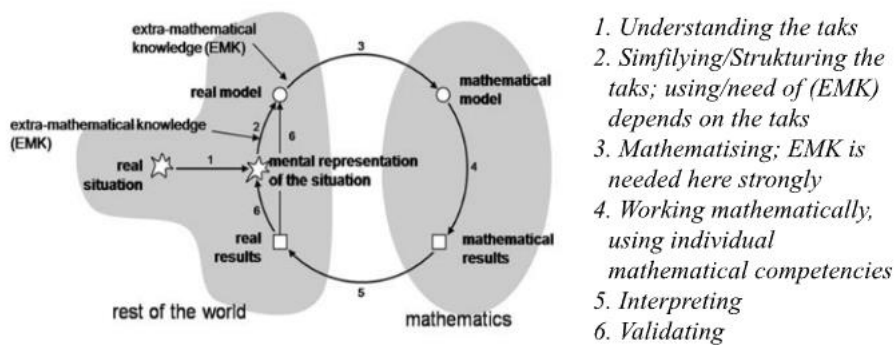
**Kata Kunci:** field dependent; field independent; gaya kognitif; kognitif psikologi; pemodelan matematika

#### PENDAHULUAN

Siswa Indonesia dalam hal kecakapan matematika masih berada pada level di bawah 4, sedangkan pada level 4-6 mendekati nol persen (OECD, 2018; Stacey & Turner, 2015). Soal pada PISA terdiri dari berbagai level, pada level 4-6 masalah dalam soal-soal PISA salah satu kompetensi yang dibutuhkan yaitu dimulai dari menggunakan

model matematika secara eksplisit yang telah ada sampai pada membangun, menciptakan model matematika dari situasi masalah yang ada. Pemodelan matematika merupakan suatu aspek yang penting dalam pendidikan matematika. Di berbagai negara, kemampuan pemodelan dijadikan salah fokus dalam pembelajaran di kelas yang didasari pada hasil evaluasi TIMSS dan PISA (Leiss *et al*, 2010; García, 2013).

Pemodelan matematika dapat diartikan sebagai suatu pekerjaan, aktivitas kognitif berupa sistem konseptual internal plus representasi eksternal yang berupa interpretasi dari masalah dunia nyata ke dalam pembentukan model-model matematika dalam menggali dan memahami situasi masalah kompleks yang sesungguhnya (Dym, 2004; English, 2006) Serangkaian aktifitas kognitif dalam pemodelan matematika menurut Blum & Leiß (2005); Leiß (2007); Borromeo, (2010), di ilustrasikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Siklus Pemodelan Matematika dalam Perspektif Kognitif

Keenam aktifitas kognitif yang terdapat pada gambar 1 tersebut, merupakan tahapan secara normatif seseorang dalam menyelesaikan masalah pemodelan matematika. Diagram tersebut hanya menunjukkan ilustrasi ideal dari teori proses penyelesaian masalah pemodelan di mana proses nomarnya pada seseorang memungkinkan untuk tidak linear (Borromeo, 2010; Leiss *et al*, 2010). Menurut Borromeo (2010) gaya kognitif mempunyai peran dalam menentukan karakteristik siswa pada pemecahan masalah pemodelan matematika. Tentunya Karakteristik ini akan berpengaruh pencapaian/kompetensi individu dalam melewati tahapan siklus pemodelan.

Setiap peserta didik memiliki strategi, suatu cara yang disukai dan khas dalam belajar kaitannya dalam memperoleh, mengorganisir informasi (kognisi) dan memproses informasi (konseptualisasi). Ada siswa yang cenderung dalam memahami masalah dapat secara analitik fokus pada detail-detailnya ada juga yang cenderung memandangnya sebagai kesatuan menyeluruh, kasus-kasus tersebut dinamakan gaya kognitif (*cognitive style*).

Gaya kognitif adalah cara khas seseorang dalam memproses informasi, mengamati, berpikir, memecahkan masalah, dan mengingat (Messick, 1976). Hal serupa juga diungkapkan oleh Mulyono (2012) ‘‘Gaya kognitif adalah cara yang konsisten yang dilakukan seseorang dalam menangkap stimulus atau informasi, cara mengingat, berpikir, dan memecahkan soal, menanggapi suatu soal atau menanggapi berbagai jenis situasi lingkungannya’’. Menurut Witkin *et al* (1977) gaya kognitif dapat digolongkan menjadi dua *field independent* (FI) dan *field dependents* (FD).

Gaya kognitif FI dan FD merupakan tipe gaya kognitif yang mencerminkan cara analisis seseorang dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Lebih jauh Witkin mengatakan FI merupakan gaya kognitif yang cenderung tidak terpengaruh oleh manipulasi dari unsur-unsur pengecoh pada konteks dan mampu secara analitik untuk menentukan bagian-bagian sederhana yang terpisah dari konteks aslinya. Sedangkan FD merupakan gaya kognitif yang cenderung sulit untuk menentukan bagian sederhana dari konteks aslinya atau mudah terpengaruh oleh manipulasi unsur-unsur pengecoh pada konteks karena memandangnya secara global.

Blum & Rita (2009), mendefinisikan kompetensi pemodelan sebagai kemampuan untuk membangun model dengan tepat melakukan langkah didefinisikan serta menganalisa atau membandingkan model yang diberikan. Kompetensi pemodelan matematika didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengidentifikasi pertanyaan yang relevan, variabel, asumsi atau relasi pada masalah situasi dunia nyata, untuk menerjemahkan ke dalam model matematika dan untuk menafsirkan dan memvalidasi solusi dari masalah matematika sehingga menghasilkan kaitannya dengan mengingat situasi, serta kemampuan untuk menganalisa atau membandingkan model yang dihasilkan oleh investigasi asumsi yang dibuat, memeriksa sifat dan ruang lingkup model. dll (Blum *et al*, 2007: 12). Singkatnya, kompetensi pemodelan matematika ditandai dengan kemampuan untuk melakukan proses yang terlibat atau dibutuhkan dalam mengkonstruksi dan menginvestigasi pemodelan matematika.

Seperti yang dikatui bahwa, hasil penelitian dari Boromeo (2006) bahwa beberapa siswa tidak mencapai tahapan siklus pemodelan secara berturut-turut dan memperoleh solusi dari masalah yang diberikan. Berdasarkan indentifikasi melalui pendekatan siklus pemodelan matematika hal tersebut dikarenakan mereka seringkali tidak dapat melewati tahapan siklus, seperti kadang-kadang mereka melompat langsung dari situasi nyata dengan model matematis atau pergi dan kembali beberapa kali antara masalah dunia nyata dan model matematika yang tidak sempurna mereka buat.

Penelitian ini diasumsikan bahwa dengan menggunakan pendekatan siklus pemodelan, kesuksesan siswa dalam pemecahan masalah pemodelan matematika

ditandai dengan tahapan siklus pemodelan berupa indikator yang muncul yang dilaksanakan. Dan tentu saja hal tersebut diperlukan penalaran matematika dan solusi yang benar untuk setiap tingkat. Jadi dalam studi ini, telah dibagi menjadi lima level kompetensi pemodelan matematika yang diadopsi dari Ludwig & Xu (2010), yaitu sebagai berikut.

**Tabel 1.** Level Kompetensi Ketercapaian Pemodelan Matematika

<b>Level</b>	<b>Kompetensi</b>
<b>Level 0</b>	Siswa belum memahami situasi dan tidak mampu membuat sketsa atau menulis sesuatu yang bersifat konkret tentang masalah.
<b>Level 1</b>	Siswa hanya mengerti, mengingat situasi nyata atau menulis sesuatu yang bersifat konkret tentang masalah, tetapi tidak mampu menstrukturisasi dan menyederhanakan situasi atau tidak dapat menemukan koneksi terkait ide matematika.
<b>Level 2</b>	Setelah menginvestigasi dari masalah situasi nyata, siswa menemukan model dari situasi masalah nyata melalui penyederhanaan dan strukturisasi berupa pemilihan/menuliskan variabel-variabel yang relevan dan variabel estimasi serta hubungannya untuk menjawab masalah, tetapi tidak tahu bagaimana mentransfer penyederhanaan yang telah dibuat tersebut menjadi sebuah bahasa matematika.
<b>Level 3</b>	Siswa yang mampu menemukan tidak hanya model dari situasi masalah nyata, tetapi juga diterjemahkan ke dalam masalah matematis yang tepat (model matematika), tetapi tidak dapat menggunakannya dengan tepat dalam dunia matematika.
<b>Level 4</b>	Siswa mampu mengambil masalah matematika dari situasi nyata, bekerja dengan masalah matematika dalam dunia matematika, dan menemukan hasil matematika dari model matematika yang telah dibangun
<b>Level 5</b>	Siswa yang mampu mengalami proses pemodelan matematika, sampai menafsirkan hasil dan memvalidasi solusi dari masalah matematika dalam kaitannya dengan situasi masalah yang diberikan

## **METODE**

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini menggunakan desain mix metode, dengan bagian kuantitatif berupa pemetaan kompetensi pencapaian pemodelan matematika, yang didapatkan dari pensekoran lembar kerja pemecahan masalah pemodelan matematika. Selanjutnya pada tahap kualitatif berupa pendalaman dari representasi jawaban dan perkatataan-perkataan yang relevan untuk mengkontruksi sejauh mana pencapaian kompetensi pemodelan matematika yang siswa telah capai.

### **Subjek Penelitian**

Penelitian ini di laksanakan di SMPN 7 Muaro Jambi, dengan melibatkan 65 responden siswa kelas VIII pada kelas pembelajaran matematika. Siwa diberi tes tes *Group Embedded Figures Test* (GEFT) untuk mengetahui gaya kognitifnya. Hasil dari

tes ini digunakan untuk menentukan apakah subjek penelitian termasuk dalam kelompok gaya kognitif FI atau gaya kognitif FD dengan mengikuti kategori sebagai berikut.

**Tabel 2.** Kategorisasi skema dari skor GEFT (Idris, 2010)

<b>Gaya kognitif</b>	<b>Skor GEFT (jawaban benar)</b>
<i>Field dependence</i>	0-9
<i>Intermediate</i>	10-13
<i>Field Independence</i>	14-18

### **Prosedur penelitian**

Penelitian dilaksanakan selama dua minggu, empat kali pertemuan. Pada pertemuan pertama dan dua difokuskan untuk memberikan pengalaman belajar berbasis pemecahan masalah pemodelan matematika. Selanjutnya pada pertemuan ke tiga dan ke empat setiap selesai pembelajaran dilakukan pengambilan data. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan wawancara berbasis tugas. Sebelum wawancara dilakukan siswa diberikan tes pemecahan masalah pemodelan matematika. Tes diberikan setelah pembelajaran terkait materi dan melatih kegiatan pemodelan matematika pada siswa. Wawancara dilakukan kepada siswa FI dan FD yang terpilih pada konteks masalah soal yang berbeda untuk kemudian dicari konsistensi atau polanya. Metode yang digunakan untuk mendeskripsikan ketercapaian kompetensi siswa berdasarkan rute pemodelan matematika yang diadopsi berdasarkan penelitian Borromeo (2010) dalam mengkonstruksi rute pemodelan siswa gaya kognitif analitik dan visual.

### **Instrumen Penelitian**

Penelitian ini menggunakan dua tes soal pemecahan masalah berbasis pemodelan matematika yaitu dengan konteks “Kotak sepatu” dan “Bak air”. Soal pemodelan matematika dikembangkan berdasarkan skema Maaß (2010). Berikut adalah contoh instrumen soal yang digunakan dalam penelitian ini.

#### **Contoh 1 : “Kotak Sepatu”**

*Dodi mempunyai teman yang akan ulang tahun. Rencananya Dodi akan menghadiahkan sebuah sepatu. Di bawah ini adalah gambar sepatunya*

*Rencananya kotak sepatu tersebut akan dibungkus dengan kertas kado. Jika biaya kertas kado Rp 2.500 untuk ukuran panjang 20 cm dan lebar 10 cm, jenis sepatu manakah yang sebaiknya dipilih Dodi, jika pertimbangannya adalah biaya termurah? Berikan alasan jawabanmu secara matematis!*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 31 siswa kelas VIIC yang mengikuti tes gaya kognitif terdapat 13 siswa yang memiliki gaya kognitif kategori FI dengan skor maksimal 17, persekoran didasarkan pada jawaban benar siswa pada lembar tes GEFT. Selanjutnya terdapat 11 siswa dengan gaya kognitif kategori menengah, dan terdapat 7 siswa dengan kategori FD dengan skor minimal 1. Hasil tes gaya kognitif dijelaskan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Hasil Tes Gaya Kognitif

Kategori Siswa	Jumlah Siswa	Persentase
FI	13	42 %
Menengah	11	35 %
FD	7	23 %
Jumlah	31	100 %

Data tingkat ketercapaian kompetensi pemodelan matematika siswa FI pada Tes 1 pada konteks soal kotak sepatu dan tes 2 pada konteks soal “*Bak Air*”, Tes pertama dilaksanakan setelah pelaksanaan pembelajaran ke-3, dan tes kedua dilaksanakan setelah pembelajaran ke-4. Penilaian ketercapaian kompetensi pemodelan matematika (level) berdasarkan rubrik penilaian soal. Pengkategorian pencapaian level berdasarkan keterlaksanaannya salah satu kompetensi pada setiap level.

### Ketercapaian Pemodelan Matematika Siswa FI

Data ketercapaian kompetensi pemodelan siswa FI matematika pada tes 1 dan tes 2 di sajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

**Tabel 4.** Ketercapaian kompetensi pemodelan matematika siswa FI

Kompetensi pemodelan (level)	Tes 1		Tes 2	
	Jumlah	%	Jumlah FI	%
	FI			
level 1	0	0%	0	0%
level 2	3	23%	0	0%
level 3	5	38%	6	46%
level 4	2	15%	3	23%
level 5	3	23%	4	31%
Jumlah	13	100%	13	100%

Ketercapaian kompetensi pemodelan siswa FI level 1 pada Tabel 5.2 sebesar 0% baik pada tes 1 dan tes 2, hal ini dapat diartikan bahwa siswa FI telah mampu memahami masalah, berupa indentifikasi masalah dan mengenali masalah mateamatis. Pada level 2 sebesar 23% pada tes pertama siswa telah mendapat skema pemahaman masalah dan

mampu menentukan variabel yang relevan untuk menyelesaikan masalah, akan tetapi belum mampu mencapai ke tahap kompetensi pemodelan level selanjutnya. Dan pada tes kedua terjadi peningkatan pencapaian kompetensi ke level selanjutnya, yaitu yang hanya mencapai level dua sebesar 0%.

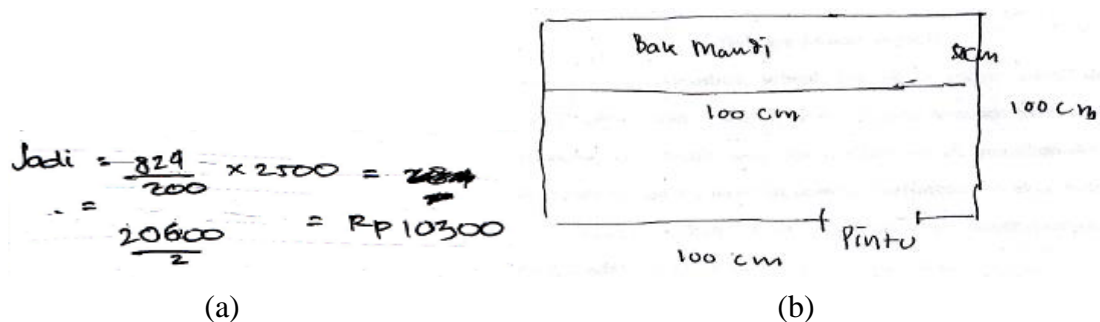
Sebesar 38 % siswa FI telah mampu mencapai level 3 pada tes pertama dan 46% pada tes kedua. Hal ini dapat diartikan bahwa siswa FI telah mampu menemukan tidak hanya model dari situasi masalah nyata, tetapi juga diterjemahkan ke dalam masalah matematis (model matematika) tetapi tidak dapat menggunakannya dengan tepat dalam menemukan solusi matemaitik.

Hasil ini mendukung hasil penelitian secara kualitatif bahwa siswa FI cenderung dapat mengetahui model matematika yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah setelah kegiatan pemahaman masalah yang artinya tercapainya level 3.

**Tabel 5.** Hasil wawancara Pemerolehan Model Matematika siswa FI

Pertanyaan dan Jawaban	Indikator Pemodelan Matematika
P : Bagaimana cara kamu menentukan kebutuhan air dari anak kos? Apa yang kamu cari terlebih dahulu? J : Kan satu orang sekali mandi membutuhkan 20, 20.000 x 2 x3 karena mandi sehari dua kali	Mengestimasi variabel yang relevan
P : Untuk menentukan jumlah kebutuhan air penghuni kos informasi atau apa saja yang kamu butuhkan dari yang diketahui soal? J : 20.000 cm , 3 orang sama mandi 2 kali	Menentukan variabel yang relevan
P : Bagaimana kamu menentukan ukuran bak mandi? J : Menentukan volumenya, volumekan $p \times l \times t$ , $p = 100$ , $l = 50$ , $t = 50$ juga di kali samdengan 250.000 cm, jadi 250.000 cm cukup untuk mandi anak kos tiga orang karena mencukupi kebutuhan air.	
J : p kan panjang, panjang dari bak, l, kan lebar lebar dari baknya, t tinggi, $p \times t$ alas, P : Volume rumusnya apa? J : Volume alas kali tinggi (t), volume air nya pak, volume kan luas alas dikalikan tinggi.	Menjelsakan hubungan-hubungan antar objek/variabel berdasarkan pengetahuan matematik

Siswa FI membangun skema mental model matematika ke tahap selanjutnya (konteks kotak sepatu dan bak air kamar mandi). Gambar 2 dibawah ini adalah hasil jawaban siswa yang merupakan representasi eksternal siswa FI dari skema mental model yang telah dibangun pada tahap ini.



**Gambar 2.** Model matematik siswa FI1 dan FI2 pada konteks kotak sepatu dan bak air kamar mandi

Pada level 4 terdapat sebesar 15% pada tes 1 dan 23 %, hal ini dapat diartikan terjadi peningkatan kompetensi dari tes 1 ke tes dua bahwa siswa telah mampu bekerja secara matematis dan menggunakan model matematika yang telah dibangun untuk menemukan solusi matematik. Level 5 sebanyak 23% dan 31% pada tes pertama dan kedua yang dapat diartikan terjadi peningkatan kompetensi dari tes 1 ke tes dua bahwa siswa telah mampu melakukan seluruh proses pemodelan matematika sampai menafsirkan (menuliskan kesimpulan jawaban) hasil dan memvalidasi solusi (berupa evaluasi kesesuaian, estimasi, model yang ditawarkan) terhadap konteks situasi masalah yang diberikan.

Jawaban siswa FI1 tersebut menjelaskan bahwa hasil dari luas kotak sepatu 824 cm<sup>2</sup> dibagi 200 cm<sup>2</sup> hasilnya merupakan berapa jumlah kertas kado yang dibutuhkan, dan jika dikalikan dengan harga kertas kado Rp.2.500 merupakan total biaya yang diperlukan dari kertas kado untuk membungkus kotak sepatu. Jawaban pada Gambar 2 tersebut merupakan model matematik yang dibangun siswa FI berdasarkan skema mental pada tahap penyederhanakan masalah.

Pembentukan persepsi siswa FI dalam menerima stimulus masalah matematik, dimulai dengan penerimaan informasi stimulus dari masalah nyata (*real situation*), kemudian informasi (fakta-fakta) yang terdapat pada soal diorganisasikan, dikelompokkan secara mental. Siswa FI pada mengorganisaikan informasi cenderung tertarik pada fakta-fakta pada soal, yang kemudian membentuk skema pemahaman informasi. Selanjutnya skema informasi mental yang dimiliki siswa FI diinterpretasikan, diintegrasikan dengan konteks permasalahan, sehingga menjadi sebuah pemahaman permasalahan (MRS) dari *real situation*.

Struktur mental siswa FI dalam pemahaman konteks masalah cenderung lebih cepat jika dibandingkan dengan siswa FD. Hal ini dikarenakan siswa FI mampu dan tidak mudah terkecoh oleh unsur-unsur yang tidak relevan pada konteks masalah dan mampu secara analitik menentukan bagian-bagian sederhana yang terpisah dari konteks



aslinya (Witkin et al, 1977). Faktor lain yang juga mendukung karakteristik siswa FI untuk lebih cepat dalam struktur mental pemahaman masalah adalah kemampuan mentrukturisasi mengorganisir objek-objek yang belum terorganisir dari siswa FI, sebagai contoh pada siswa FI2 siswa pada tahap pemahanam mengelompokkan, memilah-milah informasi untuk memahami masalah.

Phifer (1983) menegaskan bahwa siswa FI lebih cenderung mengingat informasi secara signifikan pada bagian-bagian matematika/ilmiah. Pernyataan tersebut dapat menjelaskan hasil penelitian bahwa mengapa siswa FI cenderung tertarik pada fakta-fakta soal dalam kegiatan pemahaman masalah. Dapat dipahami pula bahwa dengan mengingat fakta-fakta informasi pada soal, siswa FI mencoba melakukan pemahaman dengan cara yang disukainya.

Siswa FI cenderung akan mengetahui konsep matematik yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah atau membangun model matematik. Sebagai contoh siswa FI1 pada konteks kotak sepatu, berangkat dari skema pemahaman detail konteks masalah digunakan untuk mentukan model matemaik yang digunakan. Hal ini bergantung juga pada sejauh mana pengetahuan matematika individu (EMK; *extra mathematics knowleg*) yang berguna sebagai dasar dalam membangun model matematik yang sesuai konteks dengan masalah. Seperti yang dijelaskan oleh Borromeo (2006) bahwa kegiatan mentransfer masalah nyata dalam bentuk model matematika (*mathematizing*), pengetahuan ekstra matematik sangat dibutuhkan individu dalam membangun model matematik. Selain itu kemampuan siswa FI dalam menentukan detail konteks dari informasi-informasi pada soal juga menjadi landasan atau dasar untuk menentukan konsep matematik yang digunakan.

### **Ketercapaian kompetensi pemodelan matematika siswa FD**

Gaya kognitif selanjutnya adalah FD, di mana tingkat ketercapaian kompetensi pemodelan matematika pada siswa FD pada tes 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

**Tabel 6.** Ketercapaian Kompetensi Pemodelan Matematika Siswa FD

Ketercapaian Kompetensi (level)	Tes 1		Tes 2	
	Jumlah FD	%	Jumlah FD	%
Level 1	2	29%	0	0%
Level 2	5	71%	4	57%
Level 3	0	0%	2	29%
Level 4	0	0%	1	14%
Level 5	0	0%	0	0%
<b>Jumlah</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>

Ketercapaian kompetensi pemodelan siswa FD level 1 pada Tabel 6 sebesar 29% pada tes 1 dan 0% pada tes 2. Hal ini menandakan bahwa siswa FD 29% hanya mampu mengerti masalah pada soal atau menulis sesuatu yang bersifat konkret tentang masalah pada tes pertama, akan tetapi pada tes ke dua siswa telah berkurang dan menjadi 0%. Selanjutnya pada level 2 terdapat 71% pada tes 1 siswa yang telah mampu untuk menentukan variabel-variabel yang relevan untuk menjawab masalah dan terjadi sebesar 57% tes 2 yang dapat diartikan bahwa terjadi peningkatan ketercapaian kompetensi ke level selanjutnya. Pada level 3 terdapat 0% pada level satu dan 29% pada tes kedua yang berarti bahwa siswa hanya mampu sampai menerjemahkan masalah nyata ke dalam masalah matematis (model matematika) tetapi tidak dapat menggunakannya dengan tepat dalam dunia matematika, walaupun secara kualitas model yang dibangun siswa FD belum tepat untuk menyelesaikan masalah. Level 4 ada 14% siswa telah mampu sampai pada tahap menemukan solusi matematik dari model yang dibangun.

Hasil ini mendukung hasil penelitian secara kualitatif bahwa siswa FI cenderung dapat mengetahui model matematika yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah setelah kegiatan pemahaman masalah yang artinya tercapainya level 3.

**Tabel 7.** Hasil wawancara Pemerolehan Model Matematika siswa FD

Pertanyaan dan Jawaban	Indikator Pemodelan Matematika
PFI3.12: Pertanyaan selanjutnya, pertanyaan kedua. Apakah dari cara kamu itu, cara kamu mengetahui, adek sudah bisa mengetahui cara-cara/konsep/rumus matematik apa yang digunakan? JFD1.16 : <i>emh.... (melihat, membaca soal)</i> , mencari biaya termurah (sepatu) dengan menambahkan biaya kertas kado. Membandingkan sepatu jenis pertama dan sepatu jenis kedua	mengasumsikan masalah dan mengenali latar belakang
PFD1.17 : Bagaimana menentukan biaya kertas kado? Biaya kertas kadonya darimana? JFD1.17 : Dari soal (berdasarkan yang diketahui pada soal Rp. 2500 ukuran 20 cm x 10cm)	(menentukan variabel yang relevan)
PFD1.18 : Ya terus, ada lagi cara menentukan biaya kertas kado selain dari yang diektahuai soal? JFD1.18 : Tidak ( <i>siswa mengelengkan kepala</i> )	
PFD1.19 : Apa kamu/adek yakin cara yang kamu gunakan sudah benar JFD1.19 : Sebenarnya masih ragu pak, apa bener apa enggak	
PFD1.20 : Kenapa ragu? Apanya yang bikin ragu? JFD1.20 : emm, apa ya...atara apa yang ditanya dengan cara menjawab soal belum nangkap gitu, Saya baca-baca lagi, biyar paham lagi	menyerdehannakan/mentrukturisasi masalah

Siswa FD cenderung sulit menentukan detail masalah maupun hubungan antar objek masalah dalam rangka membangun model matematika yang sesuai dengan konteks permasalahan. Gambar 3 hasil jawaban siswa di bawah ini memberikan penegasan akibat dari kegiatan pembangunan model matematik, bahwa terjadi ketidak sinambungan skema dari model verbal (mental) yang terbentuk.

$$\begin{aligned} \text{Kertas Kado} &= p \cdot l \\ \text{Sepatu 1} &= p \cdot l = \\ \text{Sepatu 2} &= p \cdot l = \end{aligned}$$

**Gambar 3.** Model matematik jawaban siswa FD

Pemahaman masalah terjadi saat siswa FD menerima menerima rangsangan dari luar berupa lingkungan, persepsi yang terbentuk dan akan menjadi sebuah stimulus bagi individu untuk berpikir, menyerap, menyimpan informasi serta mewujudkannya. Pembentukan persepsi dimulai saat individu menerima mengorganisir, dan menginterpretasikan stimulus dari lingkungan menjadi sebuah pemahaman mental. Respon siswa FD ketika menerima rangsangan dari luar (masalah pemodelan matematika) dalam rangka pemahaman masalah, pertama melakukan indentifikasi masalah dengan mencoba mamahami masalah. Selanjutnya dalam mengorganisir informasi-informasi (stimulus), siswa FD cenderung melakukannya dengan mengelompokkan pengalaman-pengalaman yang berkaitan dengan konteks masalah. Selanjutnya skema informasi mental yang dipunyai siswa FD diinterpretasikan, diintegrasikan dengan menjadi sebuah pemahaman permasalahan (MRS).

Hasil ini sejalan dengan pendapat Phifer dalam Musser (1999) bahwa siswa FD lebih mengingat dari bagian-bagian yang berorientasi sosial, dimana pengalaman-pengalaman siswa merupakan bagian dari kehidupan sosial. Pada konteks masalah pemodelan matematika yang konteks masalahnya berangkat dari kehidupan sehari-hari, memungkinkan siswa FD untuk menggunakan karakteristiknya dalam pemahaman masalah yaitu mengingat pengalaman-pengalaman yang telah dipunyai sebelumnya.

Dalam mengenali masalah matematis dari konteks masalah pemodelan matematika, strukturisasi pemahaman mental masalah siswa FD cenderung lebih lama dari siswa FI. Hal ini dikarenakan karakteristik siswa FD yang mudah terkecoh, dan sulit menentukan bagian sederhana dari konteks permasalahan. Kecendrungan siswa FD berpikir secara global, memandang objek sebagai suatu kesatuan dengan lingkungannya, membuat persepsi siswa FD mudah berubah. Sebagai contoh, ketika siswa FD mencoba mengintegrasikan memori pengalaman-pengalaman yang dipunyai

dengan konteks soal, karakteristik siswa FD mulai mempengaruhi dan mengakibatkan siswa FD cenderung lama, dan bingung dalam menentukan permasalahan dalam soal.

Pada tahap konstruksi kognitif pemodelan siswa FD selanjutnya, pada transisi model masalah akan menuju model matematik (Model masalah-Model matematik) hal ini ditandai dengan munculnya indikator membangun model matematika pada tahap transisi model masalah, yaitu MM3. Membangun model matematik merupakan salah satu aktifitas dalam menuju transisi tahap model matematik pada siklus pemodelan.

Siswa FD mencoba membangun model matematik dengan skema EMK yang dipunyai sebelumnya. Pengintegrasian EMK dengan konteks masalah tidak berjalan dengan baik, sehingga mengakibatkan model matematika yang dibangun tidak sesuai dengan konteks masalah, hal ini dapat terlihat melalui jawaban pada lembar tugas siswa. Hasil penelitian tersebut semakin menguatkan dari apa yang telah dijelaskan Glenberg et al (1994) dan Oakhill (1989) bahwa pengetahuan individu, terkait pemahaman situasi menyebabkan variasi model mental yang terbentuk dan yang individu konstruksi, sehingga menentukan pula representasi yang individu buat.

Proses berpikir berupa aktifitas-aktifitas kognitif menjadi bagian yang terintegrasi dalam diri siswa dalam kegiatan pembelajaran. Seperti halnya yang telah dijelaskan Sudarirman (2001:15) bahwa informasi tentang proses berpikir siswa akan sangat berguna dalam menilai dan menentukan pola-pola pengajaran yang baik, yang dapat menjamin kemudahan belajar siswa. Integrasi karakteristik siswa berupa proses berpikir dalam kegiatan pembelajaran menjadi salah satu solusi dalam menciptakan kenyamanan siswa dalam belajar. Pada konteks pembelajaran pemodelan matematika karakteristik proses berpikir siswa FI maupun FD dapat dijadikan pertimbangan dalam menyampaikan kegiatan pembelajaran.

## **SIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif FI telah mampu mencapai level 6 pada kompetensi pemodelan yaitu; melakukan seluruh proses pemodelan matematika sampai menafsirkan dan memvalidasi solusi terhadap konteks situasi masalah yang diberikan. Sedangkan siswa FD hanya sampai level 4 mampu menerjemahkan masalah nyata ke dalam masalah matematis (model matematika) tetapi tidak dapat menggunakannya dengan tepat dalam dunia matematika, walaupun secara kualitas model yang dibangun siswa FD belum tepat untuk menyelesaikan masalah. Untuk guru bidang studi matematika yang telah menerapkan pembelajaran berbasis pemodelan matematika disarankan mempertimbangkan karakteristik siswa gaya kognitif FI maupun FD dalam melaksanakan proses kegiatan pembelajaran,

## REFERENSI

- Blum, W., & Rita. B. F. (2009). Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt?. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.
- Blum, W., et al. (2007). *Modelling and Applications in Mathematics Education 4<sup>th</sup> ICMI Study*. New York: Springer.
- Blum, W., & Leiß, D. (2005). Modellieren im Unterricht mit der “Tanken” Aufgabe. *Mathematik lehren*, 128(1), 18–2.
- Blum, W., dan Leiß, D. (2007). How do Theacer Deal whith Modeling Problem?. Dalam C. Haines, P. Galbarith, W. Blum dan S, Khan (eds). *Mathematical Modeling (ICTMA 12): educational engineering and ecomonics*. Chichester: Horwood.
- Borromeo. R. F. (2006). Theoretical and Empirical Differentiations of Phases in the Modelling Process. *ZDM*, 38(2), 86-95. <https://doi.org/10.1007/BF02655883>
- Borromeo. R. F. (2010). On the Influence of Mathematical Thinking Styles on Learners’ Modeling Behavior. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 31(1), 99-118. <https://doi.org/10.1007/s13138-010-0009-8>
- Dym, C. L. (2004). *The Principles of Mathematical Modelling*. (Eds, 2). California: Claremont.
- Leiß, D., Blum, W., dan Messner, R. (2007). Die Förderung Selbständigen Lernens im Mathematik Unterricht Problem Felder bei Ko-konstruktiven Lösungsprozessen. *Journal für Mathematiks didaktik*, 28(1), 224–248. <https://doi.org/10.1007/BF03339347>
- Leiss, D., et al. (2010). The Role of the Situation Model in Mathematical Modelling-Taks Analysis, Student Competencies, and Interventions. *Journal für Mathematiks didaktik*. 31(3), 119–141. <http://dx.doi.org/10.1007%2Fs13138-010-0006-y>
- Ludwig, M., & Xu. B. (2010). A Comparative Study of Modelling Competencies Among Chinese and German Students. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 31(1), 77-97. <https://doi.org/10.1007/s13138-010-0005-z>
- Maaß, K. (2010). Classification Scheme for Modelling Tasks. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 31(2), 285-311. <https://doi.org/10.1007/s13138-010-0010-2>
- Messick, S. (1976). *Individuality in Learning: Implications of cognitive styles and creativity for human development*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mulyono. (2012). Pemahaman Mahasiswa Field Dependent dalam Merekonstruksi Konsep Grafik Fungsi. *Jurnal Kreano*, 3(1), 49–58. <https://doi.org/10.15294/kreano.v3i1.2612>
- Musser. (1999). *Individual Differences: How Field Dependence-Independence Affects Learners*. <http://www.personal.psu.edu/staff/t/x/txm4/paper1.html> (diakses 14 oktober 2013).
- OECD. (2009). *Learning Mathematics for Life: A Perspective from PISA*. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2003/44203966.pdf> (diunduh 31 agustus 2013).

- OECD. (2013). *PISA 2012 Results in Focus What 15-Year-Olds Know and What They Can do With What They Know*. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf> (diunduh 3 desember 2013).
- Phifer, J. (1983). Effects of Individual Cognitive Style and Processing Differences on Metacognitive Reading Strategies. *Dissertation*: University of Nebraska
- Witkin, H. A., *et al.* (1977). Field-Dependence-Independence Cognitive Styles and Their Educational Implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1-64. <https://doi.org/10.2307/1169967>