

Konsepsi Siswa dalam Proses Pemodelan Matematis

Rafiq Zulkarnaen

Universitas Singaperbangsa Karawang
rafiq.zulkarnaen@fkip.unsika.ac.id

Informasi Artikel

Sejarah artikel:

Diterima 04 Juni 2020

Direvisi 26 Juni 2020

Disetujui 13 Juli 2020

Kata kunci:

Matematisasi, Interpretasi,
Pemahaman Konsep Dan
Prosedur.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji konsepsi siswa dalam proses pemodelan matematis. Desain studi kasus tunggal dan analisis tunggal dengan sampling-teoritis digunakan dalam penelitian ini. Dua siswa (S-17 dan S-23) dipilih dari 35 siswa kelas X pada satu SMAN di Kabupaten Karawang. Kedua siswa diminta untuk menyelesaikan situasi masalah dunia nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsepsi siswa terhadap suatu konsep matematika digunakan dalam menyelesaikan masalah akan tetapi konsepsi tersebut belum menuntun siswa kepada solusi yang tepat. Idealnya, dalam proses pemodelan matematis konsepsi yang dilakukan oleh siswa tidak hanya sebatas pemaknaan atau interpretasi konsep atau prosedur matematika, tetapi juga dalam pemodelan matematis konsepsi digunakan dalam interpretasi situasi masalah dunia nyata.

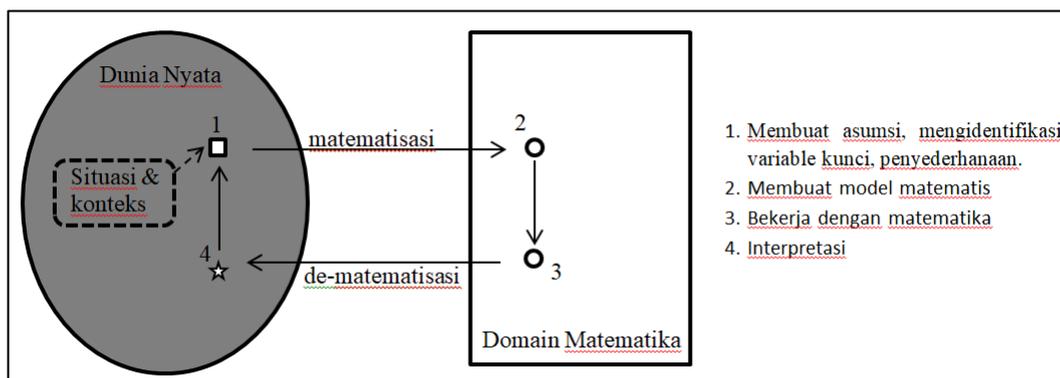
Copyright © 2020 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

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

Salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika adalah pemodelan matematis (Niss & Højgaard, 2011), dan menjadi standar proses dalam kurikulum di berbagai Negara (Zulkarnaen, 2016). Melalui pemodelan matematis siswa akan belajar menggunakan berbagai representasi matematis serta menerapkan metode dan prosedur matematika yang tepat dalam memecahkan masalah dunia nyata (Kaur & Dindyal, 2010). Pemodelan matematis membantu siswa untuk memahami dan menggunakan matematika dalam dunia nyata serta melihat keterhubungan antara matematika dan dunia nyata (Zulkarnaen, 2018b). Pemodelan matematis adalah proses mengubah objek atau situasi masalah dunia nyata menjadi model matematis (Zulkarnaen, 2018a,b,c). Pemodelan matematis dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: identifikasi situasi masalah dunia nyata, membangun model matematis, dan memverifikasi model matematis yang dihasilkan (Sekerak, 2010; Neumann, Duchhardt, & Grüßing, 2013; Hernández, et al., 2017).

Model matematis adalah interpretasi, deskripsi, penjelasan, atau simbol yang bertujuan untuk membangun, memanipulasi, atau memprediksi sistem yang sedang dimodelkan (Cannon & Sanders, 2017). Model matematis dapat berbentuk: aritmetika (model matematis yang direpresentasikan menggunakan tabel operasi, vektor), aljabar (misalnya persamaan, pertidaksamaan, variabel, himpunan, fungsi, matrik), grafik, dan geometris (Sekerak, 2010).



Gambar 1. Proses Pemodelan Matematis

Proses pemodelan matematis sebagaimana disajikan pada Gambar 1 terdiri dari: matematisasi, bekerja dengan matematika, interpretasi, dan refleksi. Tahap matematisasi diperlukan pemahaman mengenai masalah yang diajukan, membuat asumsi, dan merepresentasikan situasi masalah kedalam domain matematika; Bekerja secara matematis yaitu penggunaan konsep atau prosedur matematika yang tepat dalam menyelesaikan masalah; Interpretasi adalah memberikan penjelasan atas solusi matematis yang dihasilkan dalam situasi masalah awal; dan refleksi dilakukan terhadap asumsi dan keterbatasan model matematis dan solusi yang dihasilkan, konsep, prinsip atau prosedur matematis yang digunakan selama proses pemodelan, dan memperbaiki model matematis (Balakrishnan, et al. 2010; Zulkarnaen, 2018b).

Beberapa penelitian menunjukkan siswa masih lemah dalam kemampuan pemodelan, diantaranya: kurang terampilnya siswa dalam mencari elemen-elemen penting dalam merumuskan masalah, kesulitan dalam mengkomunikasikan ide atau gagasan, dan refleksi solusi yang dihasilkan (Schaap, Vos, & Goedhart, 2011; Dawn, 2011; Zulkarnaen, 2018b), kebingungan dalam menerapkan konsep dan prosedur matematika yang tepat dalam matematisasi (Zulkarnaen, 2018c), dan masih lemah dalam memberikan interpretasi dan verifikasi model matematis yang dihasilkan (Zulkarnaen, 2018a,b).

Matematisasi sangat dipengaruhi oleh pemahaman konseptual dan pemaknaannya dalam situasi atau masalah (López-Gay et al., 2015), penguatan siswa dalam pemahaman konseptual dan prosedural dapat memberikan stimulus terhadap kemampuan pemodelan matematis (Zulkarnaen, 2018c). Interpretasi siswa terhadap suatu konsep (konsepsi) sangat dipengaruhi pengalaman belajar dan kemampuan kognitifnya. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi konsepsi yang digunakan oleh siswa dalam pemodelan matematis.

METODE

Desain kasus tunggal dengan analisis tunggal digunakan dalam penelitian ini mengacu kerangka studi kasus oleh Yin (2018), kasus konsepsi siswa dalam pemodelan matematis dikaji lebih mendalam dan *theoretical sampling* digunakan untuk menentukan subjek penelitian, dipilih S-17 dan S-23 (keduanya siswa kelas X pada satu SMAN di Kabupaten Karawang). Pemilihan kedua subjek didasarkan perolehan nilai tes kemampuan awal matematis (KAM) pada kategori rendah, dengan soal KAM diambil dari Zulkarnaen (2018b). Konsepsi siswa yang memiliki KAM tinggi dan sedang cenderung lebih baik menerapkan pengetahuan matematika yang telah dimilikinya dalam proses matematisasi dan de-matematisasi (Zulkarnaen, 2018b). Subjek penelitian masing-masing diberikan satu

situasi masalah dunia nyata untuk diselesaikan, pemberian situasi masalah kepada S-17 dan S-23 bertujuan untuk mengetahui konsepsi siswa dalam proses pemodelan matematis. Struktur masalah tertutup diberikan kepada S-17, sebaliknya struktur masalah terbuka diberikan kepada S-23. Sebelum digunakan, kedua situasi masalah terlebih dahulu dilakukan ujicoba untuk mendapatkan kualitas instrumen penelitian yang baik, dengan validitas dan reliabilitas berturut-turut sebesar 0,69 (sedang) dan 0,72 (tinggi).

Pada saat penyelesaian situasi masalah, peneliti mengamati proses pengerjaan yang dilakukan dan membuat suasana dibuat menyenangkan mungkin dengan harapan S-17 dan S-23 tidak merasa sedang diamati untuk keperluan penelitian dan lebih leluasa dalam menyelesaikan pengerjaannya dengan harapan tidak menyebabkan bias penelitian. Ketika pengerjaan sudah selesai dilakukan, peneliti meminta kembali S-17 dan S-23 untuk memeriksa proses pengerjaannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana yang telah dikemukakan pada bagian sebelumnya, tujuan penelitian ini untuk mengkaji konsepsi siswa dalam proses pemodelan matematis difokuskan dalam penelitian ini. Pemodelan matematis digunakan dalam menyelesaikan situasi masalah dunia nyata. Dalam penelitian ini, penggunaan istilah “situasi” dunia nyata dikarenakan masalah yang diberikan kepada siswa merupakan masalah fiktif. Adapun Situasi masalah 1 yang diberikan kepada S-17 disajikan sebagai berikut:

Petani ingin menanam padi dan jagung pada lahan miliknya seluas 8 hektar. Dari satu hektar dapat ditanam 3 ton padi dan 4 ton jagung. Apabila petani tersebut ingin memperoleh hasil tidak kurang dari 30ton, dengan biaya produksi per satu hektar Rp.500.000 untuk padi dan Rp. 600.000 untuk jagung. Berapakah biaya produksi minimum yang harus dikeluarkan oleh petani.

Hasil jawaban yang diberikan oleh S-17 terhadap situasi masalah disajikan pada Gambar 2-a. Berdasarkan Gambar 2-a, terlihat bahwa S-17 kesulitan dalam membuat model matematis yang menyebabkan melakukan kesalahan dalam menyelesaikan situasi masalah 1. Kesulitan dalam membuat model matematis disebabkan oleh pengetahuan matematika dan pengalaman yang terbatas. Hal ini diperkuat pendapat Dawn (2011) yang mengemukakan keterbatasan pengetahuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dunia nyata menyebabkan kesulitan dalam pemodelan matematis; dan Biembengut & Faria (2011) yang mengemukakan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan tidak hanya dalam memahami masalah, namun juga memilih pengetahuan matematika yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan masalah pemodelan matematis. S-17 tidak mampu menerapkan konsep matematika yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah.

Dik: lahan pertanian 8 hektar
padi : 3 ton (x)
jagung : 4 ton (y)

$$x + y \leq 8$$

$$3x + 4y \geq 30$$

$$3x + 4y = 500.000$$

$$3x + 4y = 600.000$$

$$3x + 4y \leq 30$$

$$x + y \leq 8 \quad | \times 3 | \quad 3x + 3y = 24$$

$$3x + 4y \geq 30 \quad | \times 1 | \quad 3x + 4y = 30 -$$

$$-1y = -6$$

$$y = -6$$

$$-1$$

$$y = 6$$

$$2x + 4y \geq 30$$

$$x + y = 8$$

$$x + 6 = 8$$

$$x = 8 - 6$$

$$x = 2$$

{ u, y } = { 2, 6 }

Gambar 2-a Hasil Jawaban awal S-17 terhadap Situasi Masalah 1

Untuk menyakinkan peneliti, dilakukan wawancara terbatas dengan S-17.

.....

P : “perhatikan kembali pertanyaan yang diberikan? Menurutmu apa yang ditanyakan?”

S-17 : “biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh petani”

P : “menurutmu, materi matematika apa yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah petani tersebut?”

S-17 : “sistem pertidaksamaan linier”

P : “mengapa?”

S-17 : “karena ada dua variabel diketahui”(*)

P : “apa variabel yang diketahui?”

S-17 : “padi dan jagung” (*)

.....

Konsepsi S-17 tentang diketahui dua variabel untuk menentukan biaya produksi menuntunnya menggunakan konsep sistem persamaan linier dua variabel dalam menyelesaikan situasi masalah 1 (*). Meskipun S-17 mampu menentukan konsep matematika yang dapat digunakan dalam menyelesaikan situasi masalah 1 akan tetapi pengetahuan konseptual yang dimilikinya masih terbatas yang menyebabkan ketidakmampuannya dalam membuat model matematis (sistem pertidaksamaan linier) dengan benar. Siswa memahami masalah sangat bergantung kepada karakteristik masalah yang diberikan dan pengalaman siswa sebelumnya dalam menyelesaikan masalah (Antonijević, 2016). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa siswa lebih suka mengingat aturan, prosedural atau algoritma, akan tetapi siswa tidak menyadari bahwa ada konsep yang mendasari dari prosedur yang digunakan dalam menyelesaikan soal atau masalah. Menghapal prosedural yang tidak didukung oleh pemahaman konseptual hanya menghasilkan keberhasilan yang terbatas (Mahir, 2009).

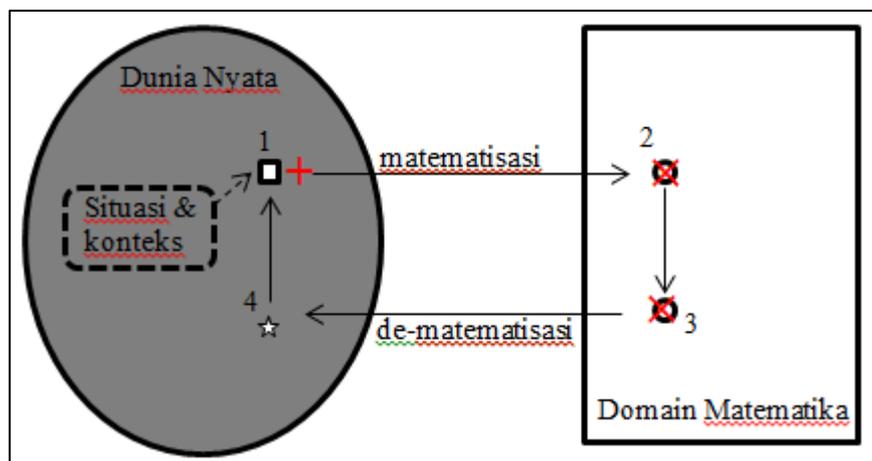
Selanjutnya, peneliti melakukan intervensi kepada S-17 dengan memberikan penjelasan singkat tentang konsep sistem pertidaksamaan linier, dan meminta kembali untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Adapun jawaban akhir S-17 terhadap situasi masalah 1 disajikan pada Gambar 2-b.

$3x + 4y = 500,000$
 $3x + 4y = 600,000$ } P-1
 $3x + 4y \leq 30$ P-2
 $3x + 4y = 8$ P-3
 $500,000x + 600,000y = 30$
 $500,000x + 600,000y = 3$ P-4
 $x + y \leq 8$ }
 $3x + 4y \geq 30$ } P-5
 $3x + 4y = 30$
 $\times 3$ }
 $3x + 3y = 24$
 $3x + 4y = 30$ -
 $-1y = -6$
 $y = -6$
 $y = 6$

Gambar 2-b Hasil Jawaban akhir S-17 terhadap Situasi Masalah 1

Berdasarkan Gambar 2-b, sepintas terlihat bahwa S-17 sudah mampu membuat model matematis dan bekerja menggunakan matematika untuk menyelesaikan situasi masalah. Namun ketika dicermati hasil jawaban lebih mendalam, masih ditemukan kesalahan yang dilakukan S-17 dalam membuat model matematis (perhatikan kode P-1, P-2, dan P-3). Dari analisis jawaban terlihat bahwa kebingungan dalam menentukan model matematis yang berkaitan dengan biaya produksi yang diperlukan untuk menanam padi dan jagung (kode P-1); salah dalam memahami hasil panen yang ingin diperoleh petani yang termuat dalam soal (Kode P-2); dan, salah dalam membuat ekspresi matematis yang berkaitan dengan menanam jagung dan padi yang dapat dilakukan pada lahan petani (Kode P-3). Kesalahan-kesalahan tersebut menyebabkan S-17 bekerja menggunakan matematika diperoleh jawaban yang salah (kode P-4 dan P-5).

Hasil yang diperoleh dari analisis jawaban dan wawancara terhadap S-17 diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil Analisis Terhadap Kasus -17

Setelah diberikan intervensi kepada S-17 melalui pemahaman konsep tentang sistem pertidaksamaan linier S-17 sudah mampu membuat asumsi, mengidentifikasi variable kunci, dan mencari informasi yang relevan yang terkandung dalam situasi masalah (kode +). Akan tetapi, S-17 masih salah dalam membuat model matematisnya (kode ×) yang menyebabkan penyelesaian (bekerja secara matematika, atau menyelesaikan situasi masalah melalui model matematis yang telah dihasilkan (kode ×). Dengan demikian, melalui intervensi yang tepat yang diberikan oleh guru kepada siswa, kesalahan siswa dalam menentukan unsur penting,

variabel kunci dan penyederhanaan dari situasi masalah dapat diminalisir (Antonijević, 2016). Idealnya, intervensi yang diberikan oleh guru kepada siswa melalui pemahaman konsep dan pemahaman prosedur terkait domain matematika yang diperlukan dalam menyelesaikan (situasi) masalah tidaklah parsial sehingga siswa memiliki kemampuan matematisasi yang baik.

Intervensi dalam pembelajaran hendaknya menyeimbangkan antara pengetahuan konsep dan prosedur, serta keterkaitan antara konsep dibandingkan sebatas pemberian teknik penyelesaian masalah kepada siswa. Pengetahuan konseptual matematika adalah pengetahuan yang saling terhubung antara konsep matematika, dan dibangun melalui menghubungkan informasi yang sudah tersimpan dalam memori dengan pengetahuan baru yang sedang dipelajari. Sedangkan, Pengetahuan prosedural meliputi pengetahuan siswa tentang bahasa matematika, aturan, algoritma, dan prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan soal (Hiebert & Lefevre, 1986).

Berbeda halnya dengan situasi masalah 2 yang diberikan kepada S-23 dengan struktur masalah terbuka. Masalah terbuka yang memungkinkan siswa menemukan banyak cara dan jawaban yang benar (Zulkarnaen, 2010), dengan situasi masalah yang diberikan sebagai berikut:

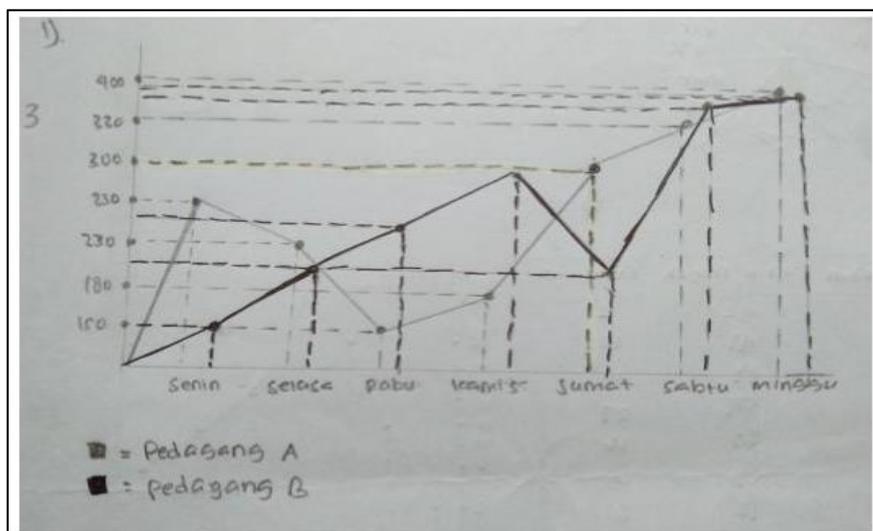
Pada suatu pasar di Karawang pedagang A dan B menjual produk yang sama. Selama satu minggu hasil penjualan mereka sebagai berikut:

Hari Pedagang	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
A	250	230	150	180	300	330	400
B	150	200	240	300	220	350	380

(Keterangan: dalam ratusan ribu rupiah)

Menurutmu siapakah yang menjual kue kering paling banyak? Sertakan pula alasannya!

Hasil jawaban yang diberikan oleh S-23 terhadap situasi masalah disajikan pada Gambar 4.



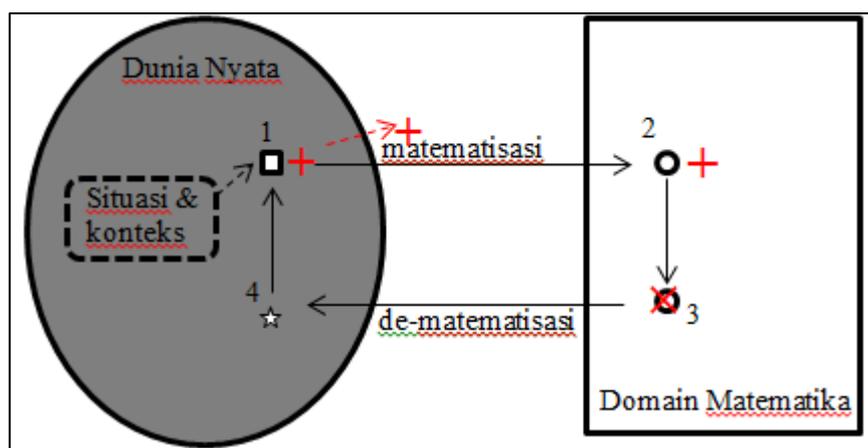
Gambar 4 Hasil Jawaban S-23 terhadap Situasi Masalah 2

Berdasarkan jawaban S-23 sebagaimana disajikan pada Gambar 4, diagram garis digunakan untuk situasi masalah yang diberikan. Namun demikian, tidak terdapat jawaban yang menunjukkan pedagang A atau pedagang B yang lebih banyak menjual produk jualan

mereka. S-23 mampu mengidentifikasi konsep yang relevan dalam menyelesaikan situasi masalah, akan tetapi penerapan konsep tersebut tidak memberikan simpulan terhadap situasi masalah. Dengan kata lain, S-23 mampu membuat model matematis, akan model yang telah dihasilkan tidak membantu S-23 untuk memberikan simpulan solusi penyelesaian. Berikut ini ditampilkan petikan wawancara dengan S-23.

-
- P : “perhatikan kembali pertanyaan dan jawaban kamu, mengapa kamu menggunakan diagram garis untuk menyelesaikan soal?” (catatan: peneliti menggunakan istilah soal kepada siswa tidak masalah)”
- S-23 : “dari soal kan ada tabel penjualan”
- P : “lantas, dari tabel itu kamu buat diagram garisnya?”
- S-23 : “Pa, bukankah tabel itu untuk diagram garis-kan”..... (**)
- P : “Maksud kamu?”
- S-23 : “kan dulu kalau saya belajar tabel lalu disuruh membuat grafiknya”(**)
- P : “jadi, dari diagram garis yang telah kamu buat, pedagang A atau B yang banyak menjual produk?”
- S-23 : (terdiam- dan terlihat kebingungan)
- P : “Pedagang A atau B?”
- S-23 : “ngak tahu, Pa”
- P : “selidiki masing-masing grafiknya?”
- S-23 : “keduanya ada yang naik dan ada yang turun”
- P : “jadi kamu ngak tahu pedagang mana yang banyak menjual produk?”
- S-23 : “enggak, Pa”
-

Hasil yang diperoleh dari analisis jawaban dan wawancara terhadap S-23 diilustrasikan pada Gambar berikut



Gambar 5 Hasil Analisis Terhadap Kasus -23

Konsepsi S-23 tentang penyajian soal dalam bentuk tabel menuntunya menggunakan konsep diagram garis dalam menyelesaikan situasi masalah 2 (**). Meskipun S-23 menunjukkan memiliki pengetahuan konseptual dan prosedural tentang menyajikan kembali sajian tabel dalam bentuk diagram garis, akan tetapi pengetahuan tersebut tidak

menyebabkan S-23 menyelesaikan situasi masalah 2 dengan benar. Dengan demikian, pengetahuan konsep dapat membekali S-23 dalam mengidentifikasi variabel penting dalam menyelesaikan masalah (kode, *), merepresentasikan situasi masalah kedalam domain matematika (kode +, matematisasi), tetapi penggunaan konsep atau prosedur matematika yang tidak memberikan petunjuk dalam menyelesaikan masalah.

Pemodelan matematis merupakan proses kompleks dibandingkan dengan keterampilan aritmetika dan tidak sebatas mengandalkan konsepsi, sebagaimana pendapat (Crouch & Haines, 2004; Ferri, 2006; Sekerak, 2010; Karam, 2014), siswa harus memahami (1) struktur matematika apa yang tersedia; (2) aspek dan unsur yang relevan untuk karakteristik situasi masalah yang dimodelkan; dan (3) bagaimana menjustifikasi penggunaan struktur matematika tertentu untuk mewakili aspek atau unsur yang diidentifikasi dari situasi dunia nyata. Oleh karena itu, skema konsep matematika tidak cukup untuk menjadikan siswa terampil dalam matematisasi, dan siswa tidak cukup mengetahui konsep dan prosedur matematika (misalnya, sistem persamaan linier dan statistika).

Pemodelan matematis memerlukan pemilihan dan penggunaan konsep atau prosedur matematis yang tepat dalam merepresentasikan masalah dunia nyata kedalam bentuk matematika atau mengkonstruksi model matematis. Dengan demikian, Siswa tidak boleh dibiasakan untuk menghafal fakta, aturan, dan prosedur matematika tetapi juga siswa harus bisa menjelaskan bagaimana atau mengapa konsep dan prosedur matematika digunakan dalam menyelesaikan masalah. Selain itu penggunaan konteks situasi masalah dunia nyata harus familier yang dapat membuat siswa membayangkan dirinya berada dalam situasi masalah yang diajukan.

SIMPULAN

Konsepsi yang dilakukan oleh siswa tidak hanya sebatas pemaknaan dan interpretasi konsep atau prosedur matematika, tetapi juga dalam pemodelan matematis konsepsi digunakan dalam interpretasi situasi masalah yang diajukan kepadanya. Siswa membangun interpretasi berdasarkan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya. Oleh karenanya, Untuk membiasakan siswa membuat konsepsi yang benar, guru matematika harus terbiasa mengajukan pertanyaan tentang makna yang terkandung dalam soal, membuat makna tentang konsep matematika yang sedang dipelajari, dan mengkomunikasikannya sehingga siswa tidak melakukan konsepsi yang keliru (miskonsepsi).

DAFTAR PUSTAKA

- Antonijević, R. (2016). Cognitive activities in solving mathematical tasks: The role of a cognitive obstacle. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2503–2515.
- Balakrishnan, G., Peng, Y. Y., & Eng, E. G. L. (2010). Mathematical modelling in the secondary school mathematics curriculum. In B. Kaur & J. Dindyal (Eds.), *Mathematical applications and modelling* (pp. 247–257). World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd.
- Biembengut, M. S., & Faria, T. M. B. (2011). Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling. In G. Kaiser, W. Blum, R. B.- Ferri, & G. Stillman (Eds.), *Trends in teaching and learning of mathematical modelling* (Vol. 1, pp. 269–278). Springer.
- Cannon, S. O., & Sanders, M. (2017). Uncertainty and Complexity in Mathematical Modeling. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 22(7), 420–428.

- Crouch, R., & Haines, C. (2004). Mathematical modelling: Transitions between the real world and the mathematical model. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 35(2), 197–206.
- Dawn, K. E. (2011). Mathematical Knowledge Application and Student Difficulties in a Design-Based Interdisciplinary Project. In G. Kaiser, W. Blum, R. B. Ferri, & G. Stillman (Eds.), *Trends in teaching and learning of mathematical modelling* (Vol. 1, pp. 107–116). Springer.
- Ferri, R. B. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modeling process. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 38(2), 86–95.
- Hernández, M. L., Levy, R., Felton-koestler, M. D., Mary, R., Levy, R., & Felton-koestler, M. D. (2017). Mathematical Modeling in the High School Curriculum. *The Mathematics Teacher*, 110(5), 336–342.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). *Conceptual and Procedural Knowledge: The case of Mathematics* (J. Hiebert (ed.)). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Karam, R. (2014). Framing the structural role of mathematics in physics lectures: A case study on electromagnetism. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(1), 1–23.
- Kaur, B., & Dindyal, J. (2010). A Prelude to Mathematical Applications and Modelling in Singapore Schools. In B. Kaur & J. Dindyal (Eds.), *Mathematical applications and modelling* (pp. 3–18). World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- López-Gay, R., Martínez Sáez, J., & Martínez Torregrosa, J. (2015). Obstacles to Mathematization in Physics: The Case of the Differential. *Science and Education*, 24(5–6), 591–613.
- Mahir, N. (2009). Conceptual and procedural performance of undergraduate students in integration. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 201–211.
- Neumann, I., Duchhardt, C., & Grüßing, M. (2013). Modeling and assessing mathematical competence over the lifespan. *Journal for Educational Research Online*, 5(2), 80–109.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2011). *Competencies and Mathematical Learning*. Roskilde University, Department of Science, Systems and Models, IMFUFA.
- Schaap, S., Vos, P., & Goedhart, M. (2011). Students overcoming blockages while building a mathematical model: exploring a framework. In G. Kaiser, W. Blum, R. B. Ferri, & G. Stillman (Eds.), *Trends in teaching and learning of mathematical modelling* (pp. 137–146). Springer.
- Sekerak, J. (2010). Phases of mathematical modelling and competence of high school students. *The Teaching Of Mathematics*, 13(2), 105–112.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and application: Design and Method* (Sixth). Singapore: SAGE.
- Zulkarnaen, R. (2010). *Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa SMA melalui pendekatan open-ended dengan pembelajaran kooperatif tipe coop-coop*. Tesis pada SPs Universitas Pendidikan Indonesia: Tidak diterbitkan.
- Zulkarnaen, R. (2018a). *Implementasi Interpretation-Construction Design Model Terhadap Kemampuan Pemodelan Matematis Siswa SMA*. 24–32.
- Zulkarnaen, R. (2018b). *Peningkatan kemampuan pemodelan dan penalaran matematis serta academic self-concept siswa SMA melalui interpretation-construction design model*. Disertasi, pada SPs Universitas Pendidikan Indonesia: Tidak Diterbitkan.
- Zulkarnaen, R. (2016). *Kemampuan Pemodelan Matematis dalam Kurikulum Matematika*

di Jerman dan Singapura. In T. Subroto, F. Muhtarulloh, T. Nopriana, & S. Asnawati (Eds.), *Strategi Mengembangkan Kualitas Pembelajaran Matematika Berbasis Riset: Prosiding Seminar Nasional Matematika Pendidikan Matematika* (pp. 902–915). FKIP Unswagati Press.

Zulkarnaen, R. (2018c). Why is mathematical modeling so difficult for students? *AIP Conference Proceedings*, 2021, 060026-1-060026–6. <https://doi.org/10.1063/1.5062790>

Student conception in mathematical modeling process

Rafiq Zulkarnaen

Universitas Singaperbangsa Karawang
rafiq.zulkarnaen@fkip.unsika.ac.id

ABSTRACT

The aim of this study is to explain students' conceptions in process of mathematical modeling. This study is a single case with single analysis, and theoretical sampling was used in this study. Two students (S-17 and S-23) selected from 35 of the 10th grade students in a public senior high school in Karawang Regency. Both students are asked to solve real world problem situations. The results indicates that the students conception of a mathematical concept was used in solving problems, but the conception did not lead students to the right solution. Ideally, In the process of mathematical modeling, the conceptions made by students are not only limited to the meaning or interpretation of mathematical concepts or procedures, but also in mathematical modeling the conceptions are used in the interpretation of real world problem situations.

Keywords: *Mathematization; Interpretation; Conceptual and Procedural Understanding*

Received June 04th, 2020

Revised June 26th, 2020

Accepted July 13th, 2020