

ANALISIS KOMPETENSI PEMODELAN MATEMATIKA SISWA SMP PADA KATEGORI KEMAMPUAN MATEMATIKA BERBEDA

Hari Pratikno

Prodi Pendidikan Matematika PPs UNY
Korespondensi: pratikno17hari@gmail.com

Abstrak

Setiap orang memiliki kemampuan kognitif yang berbeda-beda. Kemampuan siswa dalam memodelkan matematika juga berbeda-beda sehingga ada berbagai macam kompetensi siswa dalam memodelkan matematika. Kompetensi pemodelan adalah kemampuan untuk menyusun, membuat model matematika, menafsirkan dan memecahkan masalah matematika secara kritis dengan proses pemodelan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kompetensi pemodelan matematika siswa ditinjau dari kemampuan matematika siswa. Menggunakan pendekatan kualitatif, ada sembilan siswa, dimana tiga siswa memiliki kemampuan matematika tinggi, tiga berkemampuan sedang dan tiga berkemampuan rendah, diberi tes dan diminta menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya. Hasil menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan pemodelan matematika pada level 5 yaitu siswa dapat membuat model matematika, menyelesaikannya dan dapat menyimpulkan jawaban dengan benar. Sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah cenderung memiliki kemampuan pemodelan matematika yang rendah pula. Terdapat satu siswa yang berada pada level 0, artinya siswa tidak menuliskan apapun dikarenakan siswa merasa soal tersebut susah dan bingung dalam memodelkan matematika.

Kata kunci: pemodelan matematika; kemampuan matematika

A. PENDAHULUAN

Matematika sangat erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, maka dari itu matematika merupakan komponen yang penting dalam pembelajaran. Secara tidak sadar, kita selalu menyelesaikan masalah sehari-hari dengan matematika. Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berhubungan dengan matematika, siswa harus memiliki kemampuan dalam memodelkan matematika (Stacey, 2015; Andresen, 2009; de Oliveira, 2009). Oleh sebab itu pemodelan matematika sangat penting dalam pembelajaran matematika. Pemodelan adalah mendeskripsikan sebuah proses dalam membangun sebuah model berdasarkan pada sebuah masalah aplikasi dan menggunakannya ke dalam penyelesaian masalah sehari-hari (Greefrath, 2016).

Setiap orang memiliki kemampuan kognitif yang berbeda-beda. Kemampuan siswa dalam memodelkan matematika juga berbeda-beda sehingga ada berbagai macam kompetensi siswa dalam memodelkan matematika. Kompetensi pemodelan adalah kemampuan untuk menyusun, membuat model matematika, menafsirkan dan memecahkan masalah matematika secara kritis dengan proses pemodelan (Blum, 2002). Kompetensi pemodelan meliputi keterampilan dan kemampuan untuk melakukan proses pemodelan secara tepat

dan berorientasi pada tujuan (Maaß, 2006). Jadi kompetensi pemodelan matematika adalah suatu kemampuan dalam memecahkan masalah nyata dengan cara pemodelan matematika. Salah satu tujuan pendidikan matematika yaitu untuk meningkatkan kompetensi pemodelan matematika (Jensen, 2007).

Seorang guru harus memahami tingkat kemampuan siswa dalam memodelkan matematika dalam menyelesaikan masalah/ soal pemodelan. Hal tersebut bertujuan agar guru dapat memberikan solusi kepada siswa sehingga kompetensi pemodelan siswa mencapai level pemodelan yang sempurna (Ramadhani, 2015). Selain itu, beberapa alasan pentingnya kompetensi pemodelan dalam pembelajaran matematika yaitu (1) mengembangkan kepekaan siswa tentang manfaat matematika sehingga mereka bisa menerapkan konsep matematika dalam kehidupan, (2) menjembatani dunia matematika dengan dunia nyata, (3) membantu dalam proses pemecahan masalah, (4) membantu siswa memahami dan menguasai konsep matematika dengan lebih mudah, (5) mengembangkan sikap positif siswa terhadap matematika (Maaß, 2010).

Ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan kemampuan pemodelan matematika siswa. Pitriani (2016) menyimpulkan bahwa dengan memiliki kemampuan pemodelan matematika yang baik maka siswa dapat menyelesaikan permasalahan matematis dengan baik. Kemampuan pemodelan matematika siswa menjadi baik setelah diterapkan pembelajaran dengan strategi *scaffolding* (Nuryadi, 2018; Ramadhani, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kompetensi pemodelan matematika siswa ditinjau dari kemampuan matematika siswa. Setelah mengetahui kompetensi pemodelan matematika siswa, maka guru mungkin dapat mengembangkan pembelajaran yang cocok untuk siswa, sehingga kompetensi pemodelan matematika siswa bisa meningkat. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan gambaran dan pengalaman dalam menganalisis kemampuan siswa dalam pemodelan matematika.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian ini adalah sembilan siswa kelas VIII di sebuah sekolah swasta di Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menggeneralisasikan hasil penelitian untuk kelompok siswa yang lebih luas. Di sekolah ini, guru selalu menggunakan soal esai untuk siswa, sehingga siswa sudah terbiasa menyelesaikan soal secara tertulis disertai langkah-langkah penyelesaiannya.

Untuk menentukan kemampuan matematika siswa, digunakan nilai ulangan matematika sebelumnya. Tabel 1 menunjukkan kategori kemampuan matematika tiap siswa (X) yang dihitung berdasarkan rata-rata skor ulangan matematika (\bar{X}), dan standar deviasi (s).

Tabel 1. Kategori Kemampuan Matematika Siswa

Interval	Kategori
$X \geq \bar{X} + 0,5s$	Tinggi
$\bar{X} - 0,5s \leq X \leq \bar{X} + 0,5s$	Sedang
$X < \bar{X} - 0,5s$	Rendah

Kelas VIII pada sekolah yang diteliti memiliki dua kelas. Masing-masing kelas terdiri dari 25 siswa. Setelah data dihitung, terdapat 17 siswa dengan kategori kemampuan matematika tinggi, 13 siswa dengan kemampuan matematika sedang, dan 20 siswa dengan kemampuan matematika rendah. Pemilihan sembilan siswa dengan tiga kategori kemampuan matematika berbeda dipilih dengan mendiskusikan terlebih dulu dengan guru matematika.

Berikut ini adalah level kompetensi pemodelan matematika yang diadaptasi dari Ludwig (2009) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Level Kompetensi Pemodelan

Level	Deskripsi
0 (<i>Blank answer sheet or no related answer</i>)	Siswa belum memahami permasalahan, jadi siswa belum menuliskan apapun mengenai permasalahan yang diberikan
1 (<i>Between understanding task and simplifying and structuring</i>)	Siswa hanya memahami masalah yang diberikan, tetapi siswa tidak dapat menyederhanakan situasi dan tidak dapat menemukan hubungan dengan ide-ide matematika
2 (<i>Simplifying/ Structuring</i>)	Siswa dapat menginvestigasi situasi nyata yang diberikan, siswa menemukan model nyata dengan menyederhanakan, tetapi tidak mengetahui bagaimana membawa situasi tersebut ke dalam masalah matematika.
3 (<i>Mathematizing</i>)	Siswa dapat menemukan model nyata, dan dapat mengubah ke dalam masalah matematika yang tepat, tetapi tidak dapat mengerjakannya
4 (<i>Working mathematically</i>)	Siswa dapat mengubah masalah nyata ke dalam masalah matematika, dan dapat bekerja dengan masalah matematika dan memperoleh hasil
5 (<i>Interpreting and validiting</i>)	Siswa dapat melakukan proses pemodelan matematika dan mengembalikan masalah matematika dihubungkan dengan situasi yang diberikan

Data pada penelitian ini diperoleh dari hasil tes yang diberikan kepada siswa dan wawancara dengan siswa. Wawancara dilakukan untuk memperjelas langkah-langkah yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal. Soal esai

dipilih supaya langkah-langkah siswa dalam mengerjakan soal dapat terlihat. Tes dilakukan dalam waktu 15 menit. Soal dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

Selisih uang Anisa dan uang Bobby Rp 80.000,00. Jika dua kali lipat uang Anisa ditambah dengan tiga kali lipat uang Bobby sama dengan Rp 760.000,00 (Uang Anisa Lebih banyak). Berapakah besar uang masing-masing dan jumlah uang mereka.

- Tulislah yang diketahui dan ditanyakan (dimisalkan).
- Buatlah model matematika dari soal cerita tersebut (bentuk SPLDV nya).
- Hitunglah SPLDV tersebut.
- Tulislah kesimpulannya (berapa uang mereka masing-masing dan berapa jumlah uang mereka?).

Gambar 1. Soal Pemodelan Matematika

Jawaban siswa diberi kode sesuai dengan level pemodelan matematika pada tabel 2. Kemudian dikelompokkan berdasarkan kemampuan matematika siswa. Selanjutnya data dianalisis dan dilihat polanya kemudian dideskripsikan.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mendeskripsikan level pemodelan matematika siswa pada kategori kemampuan matematika yang berbeda. Terdapat 4 level pemodelan matematika yang diperoleh dari penelitian ini. Tabel 3 menunjukkan macam-macam level pemodelan matematika pada setiap kategori kemampuan matematika siswa.

Tabel 3. Kemampuan Matematika Siswa dan Level Pemodelan Matematika Siswa

No.	Responden	Kemampuan Matematika	Level Pemodelan Matematika
1	Siswa 1 (S1)	Tinggi	5
2	Siswa 2 (S2)	Tinggi	5
3	Siswa 3 (S3)	Tinggi	5
4	Siswa 4 (S4)	Sedang	5
5	Siswa 5 (S5)	Sedang	4
6	Siswa 6 (S6)	Sedang	3
7	Siswa 7 (S7)	Rendah	3
8	Siswa 8 (S8)	Rendah	3
9	Siswa 9 (S9)	Rendah	0

Dari sembilan siswa pada kategori kemampuan matematika yang berbeda, yaitu tiga siswa kategori tinggi, tiga siswa kategori sedang, dan 3 siswa kategori rendah, diperoleh beberapa level pemodelan matematika. Tiga siswa dengan kemampuan matematika tinggi, level pemodelan matematikanya berada pada level 5. Pada siswa dengan kategori kemampuan matematika sedang cukup bervariasi kompetensi pemodelannya. Masing-masing satu siswa berada pada level 5, level 4, dan level 3. Sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah, dua siswa kompetensi pemodelannya berada pada level 3 dan satu siswa pada level 0.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan matematika siswa, maka level pemodelan matematikanya juga semakin tinggi. Demikian juga jika kemampuan matematikanya rendah maka kompetensi pemodelan matematikanya cenderung rendah. Namun, pada kategori kemampuan matematika sedang maupun rendah terdapat siswa dengan level pemodelan yang sama yaitu level 3. Begitu juga pada kategori kemampuan matematika tinggi dan sedang, terdapat siswa yang mempunyai level pemodelan sama yaitu level 5. Berikut ini adalah beberapa jawaban siswa untuk masing-masing level yaitu level 5, level 4, level 3, dan level 0.

1. Siswa dengan Kompetensi Pemodelan Matematika Level 5

Pada gambar 2, siswa berada pada level 5 yaitu dapat melakukan proses pemodelan matematika dan mengembalikan masalah matematika dihubungkan dengan situasi yang diberikan. Pada level ini, siswa harus bisa memberikan kesimpulan berdasarkan konteks soal yang diberikan.

a. diket \Rightarrow Uang anisa = X
 uang boby = Y
 X = ...?
 Y = ...?
 X + Y = ...?

b. model
 $x - y = 80.000$
 $2x + 3y = 760.000$

c. $x - y = 80.000 \quad | \times 2$
 $2x + 3y = 760.000 \quad | \times 1$

$$\begin{array}{r} 2x - 2y = 160.000 \\ 2x + 3y = 760.000 \\ \hline -5y = -600.000 \\ y = \frac{-600.000}{-5} \\ y = 120.000 \end{array}$$

d. jadi uang anisa = 200.000
 uang boby = 120.000
 uang anisa dan uang boby adalah 320.000

$x - y = 80.000$
 $x - 120.000 = 80.000$
 $x = 80.000 + 120.000$
 $x = 200.000$
 $x + y = 200.000 + 120.000$
 $x + y = 320.000$

Gambar 2. Jawaban Siswa Pada Level 5

Pada gambar 4, siswa masuk pada level 3 yaitu dapat menemukan model nyata, dan dapat mengubah ke dalam masalah matematika yang tepat, tetapi tidak dapat menyelesaikannya.

a. Dit = Berapakah besar uang masing-masing dan jumlahnya
 dik = ~~misal~~
 uang Anisa dan bobby = 80.000 ~~dua kali lipat~~ = 760.000

b. $x - y = 80.000$
 $2x + 3y = 760.000$

c. $2x - y = 80.000$
 $2x + 3y = 760.000$
 \hline
 $-5y = 600.000$
 $y = 120.000$

d. ~~Jumlah uang mereka~~
 masing-masing uang mereka adalah 120.000

Gambar 4. Jawaban Siswa Pada Level 3

Terlihat bahwa siswa mampu memodelkan matematika dari soal yang diberikan. Siswa juga sudah mencoba mencari solusi dan sudah menemukan nilai variabel “y” yaitu “120000”. Ternyata siswa hanya sampai menemukan nilai y saja dan tidak melanjutkan untuk mencari nilai x sehingga solusi kurang lengkap. Siswa menganggap tingkat kesulitan soal ini sedang. Siswa berasumsi bahwa mengerjakan soal ini akan mudah jika sudah tahu rumusnya. Kemudian siswa kesulitan dalam mencari solusi dengan metode eliminasi karena bingung.

4. Siswa dengan Kompetensi Pemodelan Matematika Level 0

Siswa dengan kompetensi pemodelan level 0 ini memiliki kemampuan matematika yang rendah. Ciri siswa pada level 0 adalah tidak menuliskan jawaban apapun. Hal ini dapat diasumsikan bahwa siswa tidak memahami permasalahan yang diberikan. Benar bahwa siswa tidak memahami permasalahan karena siswa merasa bingung dengan soal ini dan menganggapnya susah. Siswa beralasan bahwa tidak mengetahui cara memodelkan maupun menyelesaikan permasalahan tersebut.

D. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi memiliki kemampuan pemodelan matematika pada level 5 yaitu siswa dapat

membuat model matematika, menyelesaikannya dan dapat menyimpulkan jawaban dengan benar. Sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah cenderung memiliki kemampuan pemodelan matematika yang rendah pula. Terdapat satu siswa yang berada pada level 0, artinya siswa tidak menuliskan apapun dikarenakan siswa merasa soal tersebut susah dan bingung dalam memodelkan matematika. Meskipun penelitian ini terbatas dalam hal jumlah responden, namun eksplorasi dapat menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa berkaitan dengan kompetensi pemodelan matematika. Sangat mungkin bahwa penelitian ini dapat dikembangkan pada jumlah responden yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Andresen, M. (2009). Teaching to reinforce the bonds between modelling and reflecting. *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics*, 73.
- Blum, W., et al. (2002). ICMI Study 14: Application and modelling in mathematics education—discussion document. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 23(3/4), 262–280.
- de Oliveira, A. M. P., & Barbosa, J. C. (2009). The teachers'tensions in mathematical modelling practice. *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics*, 61.
- Greefrath, G., Siller, H.-S., & Blum, W. (2016). 25 Jahre ISTRON—25 Jahre Arbeit für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 100,19–22.
- Jensen, T. H. (2007). Assessing mathematical modelling competency. *Mathematical Modeling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics*, 141-148.
- Ludwig, M., Xu, B. (2009). “A Comparative Study on Mathematical Modelling Competences with German and Chinese student,” in *Mathematical Applications and Modelling in The Teaching and Learning of Mathematics*, vol. 461, M.Blomhoj and S. Carreira, Eds. Monterrey: Departement of Science, System, and Models, IMFUFA, pp. 197-206.
- Maaß, K. (2010). Classification Scheme for Modelling Tasks. *J Math Didakt*, 31(2), 285-311.
- Maaß, K. (2006). What are modelling competencies? *The International Journal on Mathematics Education*, 38(2), 113–142.

- Nuryadi, A., Santoso, B. & Indaryanti. Kemampuan Pemodelan Matematika Siswa dengan Strategi Scaffolding With a Solution Plan pada Materi Trigonometri di Kelas X SMAN 2 Palembang. *Jurnal Gantang*, 3(2), 73-81.
- Pitriani. (2016). Kemampuan Pemodelan Matematika dalam Realistic Mathematics Education (RME). *JES-MAT*, 2(1), 65-81.
- Ramadhani, R., As'ari, A. R. & Rahardjo, S. Kompetensi Pemodelan Matematika Masalah Persamaan Linier Siswa MAN Tlogo dan Scaffoldingnya. Di presentasikan di Seminar Nasional FMIPA UNY, Yogyakarta, 2015.
- Stacey, K. (2015). The international assessment of mathematical literacy: PISA 2012 framework and items. *In Selected regular lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 771-790). Springer, Cham.