

## LANGKAH PEMODELAN MATEMATIKA MASALAH ALJABAR SISWA MAN TLOGO

**Rahma Ramadhani**

Mahasiswa Pascasarjana Universitas Negeri Malang  
madhasmart@gmail.com

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan bagaimana langkah pemodelan matematika siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar. Adapun langkah pemodelan matematika meliputi *understanding*, *simplifying/structuring*, *mathematizing*, *working mathematically*, dan *validating/interpreting*. Peneliti memberikan tes pemodelan matematika masalah aljabar terlebih dahulu kepada seluruh siswa kelas XA. Jawaban siswa dianalisis dengan mendeskripsikan jawaban siswa. Kemudian dipilih tiga subjek yang belum dapat melakukan langkah pemodelan matematika dengan sempurna dan yang dapat berkomunikasi dengan baik. Selanjutnya ketiga subjek tersebut diwawancarai untuk mendapatkan keterangan lebih detail mengenai langkah pemodelan matematika siswa. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa langkah pemodelan matematika siswa pertama belum mencapai langkah *understanding*. Siswa tidak memahami masalah dalam soal. Siswa kedua adalah siswa yang sudah mencapai langkah *understanding* dan sudah dapat menstruktur masalah. Akan tetapi, belum mampu menyederhanakan permasalahan sesuai dengan maksud soal dan belum mampu mengaitkannya dengan masalah aljabar. Siswa ketiga sudah mampu melakukan langkah *understanding*. Jawaban siswa sudah mengarah pada masalah aljabar. Namun siswa mengalami kesalahan dalam langkah *simplifying* dan *structuring* menyebabkan siswa salah dalam membuat model matematika (*mathematizing*) dan langkah selanjutnya (*working mathematically* dan *validating/interpreting*).

**Kata Kunci :** langkah pemodelan matematika, masalah, aljabar

### PENDAHULUAN

Hasil PISA 2012 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 64 dari 65 negara peserta. Hal tersebut menunjukkan bahwa Indonesia masih mengalami kendala dalam hal literasi. Konsep literasi matematika berkaitan erat dengan beberapa konsep lain yang dibahas dalam pendidikan matematika dan yang paling penting adalah mengenai model matematika dan proses komponennya (Stacey, 2011). Beberapa pakar menyatakan bahwa pemodelan matematika merupakan hal yang penting dalam pendidikan matematika untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata (Stacey, 2012; Andresen, 2008; De Oliveira & Barbosa, 2008).

Pemodelan adalah hal yang krusial dalam belajar matematika dan dibedakan dari topik matematika yang lain karena keunikan definisi dan langkah-langkahnya (Ji, 2012). Menurut Blum dan Borromeoferri (2009), pemodelan penting bagi siswa karena beberapa hal di antaranya adalah membantu siswa untuk memahami dunia lebih baik serta mendukung pembelajaran matematika berkaitan dengan motivasi, konsep, dan pemahaman.

Adapun langkah dalam pemodelan yang diungkapkan Blum dan Leiss (dalam Ozdemir dan Uzel, 2012) adalah *understanding the problem* (memahami masalah), *simplifying/structuring the situation model* (menyederhanakan dan menstruktur

model situasi), *mathematizing* (mengubah model nyata ke dalam model matematika), *applying mathematical procedures in order to derive a result/ working mathematically* (menggunakan prosedur matematika untuk menemukan hasil), *interpreting* (mengembalikan hasil matematika ke masalah nyata), *validating the result* (mengecek kembali jawaban).

Berdasarkan beberapa uraian di atas yang menyatakan bahwa penting bagi siswa untuk dapat melakukan langkah pemodelan matematika maka peneliti mengadakan penelitian dengan judul “Langkah Pemodelan Matematika Masalah Aljabar Siswa Man Tlogo”.

**METODE**

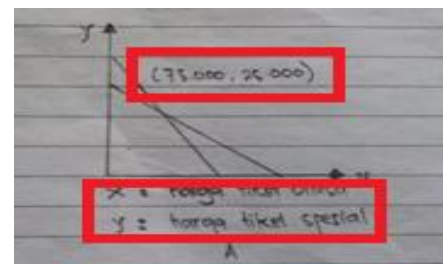
Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan langkah pemodelan dari jawaban siswa. pendekatan yang dipakai dalam penelitian adalah pendekatan kualitatif deskriptif. Jenis penelitian ini dapat dikatakan sebagai penelitian studi kasus. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini selain peneliti sebagai instrumen utama adalah soal tes dengan bentuk soal PISA dan pedoman wawancara. Adapun pemilihan subjek adalah dengan memberikan Tes I (Tes Pemodelan) kepada seluruh siswa kelas XA MAN Tlogo Blitar. Kemudian peneliti mendeskripsikan secara garis besar jawaban siswa. Kemudian dipilih tiga subjek yang belum dapat melakukan langkah pemodelan matematika dengan sempurna dan yang dapat berkomunikasi dengan baik. Selanjutnya, ketiga subjek tersebut diwawancarai untuk mendapatkan keterangan lebih detail mengenai langkah pemodelan matematika siswa.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Deskripsi Jawaban S1**

Berdasarkan analisis dan wawancara jawaban S1 adalah S1 memilih grafik A

sebagai jawaban yang benar seperti terlihat pada Gambar 1(a). S1 hanya memilih grafik yang menurutnya benar tanpa disertai alasan yang tepat. Kemudian S1 menjadikan grafik yang dipilihnya sebagai informasi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan selanjutnya. S1 menggambarkan grafik dan menuliskan simbol  $x$  sebagai harga tiket biasa dan simbol  $y$  sebagai harga tiket spesial. S1 tidak menggunakan kedua simbol tersebut dalam menyelesaikan masalah aljabar ini. Hal tersebut tampak dari jawaban S1 yang tidak berhubungan dengan aljabar. Pada Gambar 1(b) menuliskan alasan bahwa harga tiket biasa lebih mahal daripada tiket spesial dengan harga tiket biasa lebih mahal 25% dari tiket spesial. S1 mengatakan jawabannya berdasarkan grafik yang dipilihnya bukan berdasarkan informasi yang terdapat pada soal. S1 hanya mampu menyebutkan beberapa informasi penting. S1 mengatakan bingung dalam memahami soal yang diberikan.



1(a)

keanyaa Karena dari pernyataan di atas telah di jelaskan bahwa harga tiket biasa lebih mahal dari pada harga tiket spesial dan harga tiket biasa harganya 25% lebih mahal dari tiket spesial.

1(b)

Pada pertanyaan kedua kesimpulan pertama, S1 tepat dalam menguraikan alasan. Namun pada kesimpulan kedua, S1 salah dalam memahami arti 50%. S1 menjawab bahwa harga tiket biasa 50% lebih mahal dari tiket spesial yang seharusnya 50% merupakan kenaikan keseluruhan tiket pada hari libur. Pada kesimpulan ketiga, subjek menjawab bahwa harga tiket naik 50% dari harga tiket biasa sehingga uang Rp. 125.000 tidak

mencukupi untuk membayar tiket Doni dan Dito. Jawaban S1 seperti terlihat pada Gambar 2.

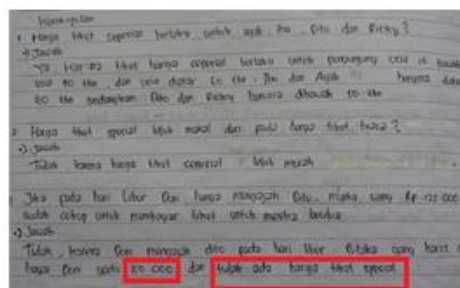
a	Ya	Karena dari pernyataan pengumuman yang terlampir pada pintu masuk "Green Garden" telah dijabarkan bahwa harga tiket spesial berlaku untuk pengunjung usia dibawah 10 tahun dan usia diatas 60 tahun.
b	Tidak	Karena telah dijabarkan bahwa harga tiket biasa harganya 50% lebih mahal dari pada tiket spesial.
c	Tidak	Karena pada hari libur harga tiket naik 50% dari harga tiket biasa.

Gambar 2 Jawaban S1 Pertanyaan 2

### B. Deskripsi Jawaban S2

Berdasarkan analisis dan wawancara jawaban S2 adalah S2 menggambar grafik C. Kemudian S2 menuliskan bahwa Doni mendapatkan diskon untuk anggota usia di bawah usia 10 tahun dan di atas 60 tahun. S2 menyebutkan anggota kerabat Doni yang ikut rekreasi ke Green Garden beserta usia dan harga tiket mereka masing-masing. S2 juga menyebutkan jumlah uang yang dibayarkan pada hari Senin dan Rabu masing-masing. S2 memahami maksud soal. S2 menemukan harga tiket biasa dan harga tiket spesial dengan mencoba-coba nilai pada grafik untuk disubstitusikan pada situasi hari Senin dan Rabu. Subjek tidak menggunakan penyelesaian aljabar walaupun subjek menuliskan  $x$  untuk menyimbolkan harga tiket biasa dan  $y$  untuk menyimbolkan harga tiket spesial. Jawaban S2 dapat dilihat pada Gambar 2(a).

S2 menjawab pada kesimpulan pertama bahwa untuk ayah, ibu, Dito dan Ricky berlaku tiket spesial. Pada kesimpulan kedua, S2 menjawab bahwa harga tiket spesial lebih murah daripada harga tiket biasa. S2 menjawab bahwa uang yang harus dibayar Doni adalah Rp. 150.000 maka uang Rp. 125.000 tidak cukup untuk membayar tiket. S2 juga salah dalam menuliskan bahwa Doni tidak membayar tiket spesial padahal Doni mengajak Dito yang membayar tiket spesial.



Gambar 2(b) Jawaban S2 Pertanyaan 2

### C. Deskripsi Jawaban S3

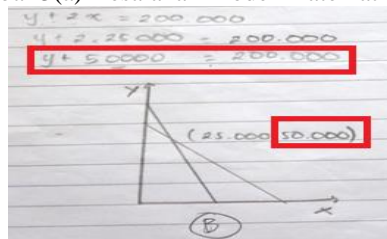
Berdasarkan analisis dan wawancara jawaban S3 sudah memahami maksud dari soal, memahami informasi mana yang dibutuhkan untuk menjawab soal. S3 juga sudah dapat mengaitkan masalah pada soal dengan konsep matematika dan melakukan perhitungan aljabar. S3 membuat model matematika dari situasi pada hari Senin dan Rabu. Namun, S3 membuat kesalahan dalam membuat model matematika untuk situasi pada hari Senin seperti terlihat pada Gambar 3(a).

S3 salah dalam menggunakan simbol untuk harga tiket untuk ayah, ibu dan Dito. Seharusnya harga tiket ayah, ibu dan Dito disimbolkan dengan  $y$  (harga tiket spesial). Akan tetapi, S3 menyimbolkan dengan  $x$  (harga tiket biasa). S3 ternyata juga melakukan kesalahan dengan menggunakan simbol  $y$  (harga tiket spesial) untuk harga tiket yang dibeli Doni dan simbol  $x$  (harga tiket biasa) untuk harga tiket yang dibeli Ricky walaupun model matematika yang ditulis pada hari Rabu benar. S3 seharusnya menuliskan simbol  $x$  (harga tiket biasa) untuk harga tiket yang dibeli Doni dan simbol  $y$  (harga tiket spesial) untuk harga tiket yang dibeli Ricky.

Kemudian dengan metode campuran yaitu eliminasi dan substitusi, S3 menyelesaikan masalah tersebut. Namun, S3 salah dalam melakukan perhitungan. Hal tersebut tampak pada perhitungan S3 yang seharusnya nilai = 150000. Akan tetapi, karena pada pilihan jawaban tidak ada dan

grafik dengan nilai  $x = 25000$  hanya pada grafik B sehingga S3 memilih grafik B sebagai jawaban yang benar tanpa meneliti kembali penyelesaian yang dilakukan. S3 menyimpulkan bahwa harga tiket biasa Rp. 25.000 dan harga tiket spesial Rp. 50.000 seperti terlihat pada Gambar 3(b).

Gambar 3(a) Kesalahan Model Matematika S3



Gambar 3(b) Kesalahan Perhitungan S3

Pada kesimpulan pertama S3 menyatakan bahwa ayah, ibu, Dito dan Ricky mendapatkan tiket spesial. Pada kesimpulan kedua, S3 menyatakan bahwa harga tiket spesial lebih murah daripada harga tiket biasa. Selanjutnya pada kesimpulan ketiga, S3 menjawab kenaikan 50% sehingga Doni dan Dito membayar Rp. 125.000. Jawaban S3 kurang tepat, karena tidak menggunakan informasi kenaikan 50% dalam perhitungannya.

Gambar 3(c) Jawaban S3 Pertanyaan 2

#### A. Langkah Pemodelan Matematika S1

Pada langkah *understanding*, S1 hanya menyebutkan beberapa informasi penting. Namun, S1 tidak menggunakan beberapa informasi yang disebutkan yaitu mengenai ketentuan umur yang mendapatkan tiket biasa dan tiket spesial. Dengan kata lain, S1 belum dapat melakukan keseluruhan langkah

*understanding*. Biccard (2010) mengatakan bahwa *understanding* berarti memahami secara garis besar informasi yang diperlukan.

S1 tidak mengklasifikasikan anggota keluarga Doni ke dalam tiket biasa dan tiket spesial serta menyusun model nyata dari permasalahan (*simplifying/structuring*). Hal tersebut menyebabkan S1 tidak dapat membuat model matematika (*mathematizing*). Bodin dan Vilani (dalam Biccard, 2010) bahwa matematisasi merupakan penstrukturan dari situasi nyata menggunakan ide dan konsep matematika.

S1 tidak dapat melakukan operasi matematika berkaitan dengan aljabar (*working mathematically*). S1 tidak menunjukkan suatu formula yang menghubungkan antar informasi yang diketahui (Bodin dan Vilani dalam Biccard). S1 tidak menggunakan variabel sehingga S1 tidak mengembalikan variabel ke masalah nyata (Borromeo Ferri, 2006). S1 tidak melakukan langkah *interpreting*. S1 tidak mengecek kembali kebenaran jawabannya. Dengan demikian S1 tidak melakukan langkah *validating* (Biccard, 2010).

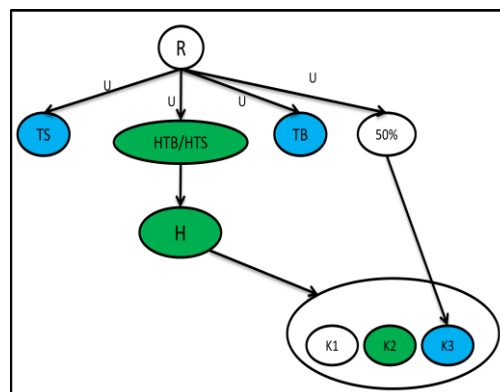


Diagram 1 Langkah Pemodelan Matematika S1

#### B. Langkah Pemodelan Matematika S2

Pada langkah *understanding*, S2 dapat menyebutkan anggota keluarga yang ikut rekreasi, dapat menyebutkan informasi

penting yaitu informasi pada hari Senin dan Rabu serta kenaikan 50% harga tiket pada hari libur walaupun tidak tertulis pada lembar jawaban. S2 mengetahui apa yang ditanyakan dalam soal yaitu harga tiket masing-masing individu. Pemahaman dalam pemodelan berarti hal yang harus dicari dalam permasalahan (Biccard, 2010). Akan tetapi S2 kurang dalam langkah mengklasifikasikan tiket ke dalam tiket biasa dan tiket biasa.

S2 tidak melakukan langkah pemodelan matematika *simplifying/structuring* (mengklasifikasikan jenis tiket dan menstruktur model nyata). *Simplifying* berarti mengarahkan dan menyederhanakan informasi sesuai dengan yang diharapkan oleh masalah yang diberikan (Biccard, 2010). S2 tidak melakukan *mathematizing* (tidak menyusun model matematika). S2 tidak melibatkan penggunaan variabel dan menghubungkan informasi dengan konsep matematika (Biccard, 2010).

Pada langkah *working mathematically* S2 tidak menggunakan operasi pada aljabar. S2 belum dapat melakukan langkah *working mathematically* dengan sempurna karena tidak melibatkan operasi dalam aljabar. Da Puerto dan Parenti (dalam Biccard, 2010) mengatakan bahwa bekerja secara matematika mengindikasikan adanya unsur dunia nyata yang dihubungkan dengan unsur dalam matematika. S2 tidak menggunakan variabel sehingga S2 tidak mengembalikan variabel ke masalah nyata (Borromeo Ferri, 2006). S2 tidak melakukan langkah *interpreting*. S2 tidak mengecek kembali kebenaran jawabannya. Dengan demikian S1 tidak melakukan langkah *validating* (Biccard, 2010). Jawaban S2 seperti terlihat pada Diagram 2 berikut.

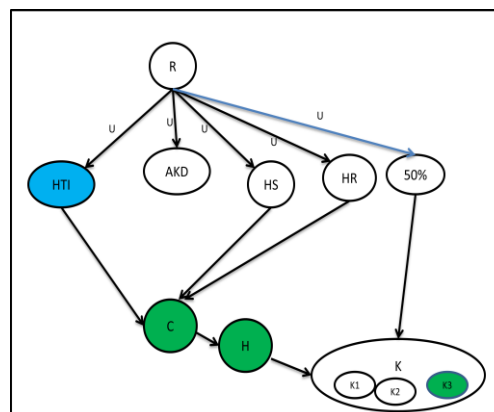


Diagram 2 Langkah Pemodelan Matematika S2

### C. Langkah Pemodelan Matematika S3

Pada langkah *understanding*, S3 menyebutkan semua informasi yang diperlukan untuk menjawab masalah serta dapat menyebutkan masalah yang ditanyakan dalam soal. S3 salah dalam mengklasifikasikan anggota keluarga ke dalam jenis tiket. Akibatnya S3 salah dalam membuat model nyata pada langkah *structuring/simplifying*. S3 juga salah dalam membuat model matematika pada langkah *mathematizing*. Hal tersebut juga berpengaruh pada langkah *working mathematically*, S3 salah dalam melakukan perhitungan dengan cara substitusi. Siswa seharusnya memperbaiki kembali penyederhanaan yang mereka lakukan ketika menemukan kontradiksi (Biccard, 2010). Pada langkah *validating/interpreting*, S3 tidak mengecek kembali jawaban serta mengembalikan jawaban ke masalah awal serta tidak menggunakan informasi kenaikan harga tiket 50% dalam menjawab pertanyaan 2 kesimpulan ketiga.



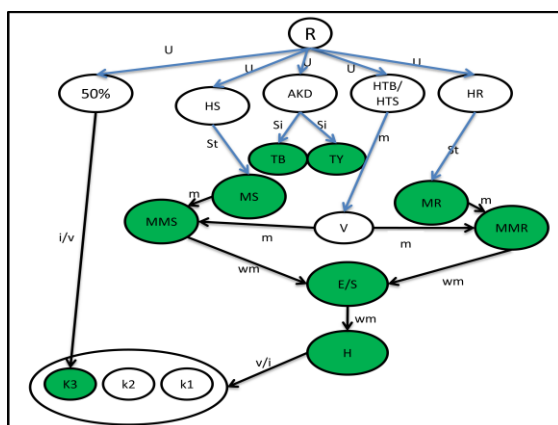


Diagram 3 Langkah Pemodelan Matematika S3

## PENUTUP

### Simpulan

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa langkah pemodelan matematika siswa pertama belum mencapai langkah *understanding*. Siswa tidak memahami masalah dalam soal. Siswa kedua adalah siswa yang sudah mencapai langkah *understanding* dan sudah dapat menstruktur masalah. Akan tetapi, belum mampu menyederhanakan permasalahan sesuai dengan maksud soal dan belum mampu mengaitkannya dengan masalah aljabar. Siswa ketiga sudah mampu melakukan langkah *understanding*. Jawaban siswa sudah mengarah pada masalah aljabar. Namun siswa mengalami kesalahan dalam langkah *simplifying* dan *structuring* menyebabkan siswa salah dalam membuat model matematika (*mathematizing*) dan langkah selanjutnya (*working mathematically* dan *validating/interpreting*).

### Saran

Dari hasil penelitian ini, peneliti menyampaikan beberapa saran yaitu peneliti dan guru perlu memahami langkah pemodelan matematika siswa dalam menyelesaikan masalah sehingga dapat memberikan *scaffolding* yang sesuai dengan langkah pemodelan matematika siswa dan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian misalkan meneliti mengenai *scaffolding* yang diberikan kepada siswa sehingga siswa dapat

melakukan keseluruhan pemodelan matematika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andresen, M. 2008. *Teaching To Reinforce The Bonds Between Modelling And Reflecting*. Dalam Blomhoj, Morten & Carreira, Susana (Eds.), *Mathematical Applications and Modelling in The Teaching and Learning of Mathematics* (hlm. 73-82). Monterrey.: IMFUFA
- Biccard, P. 2010. *An Investigation the Development of Mathematical Modelling Competencies of Grade 7 eaners*. Tesis tidak dipublikasikan: Stellenbosch University.
- Blum, W. & Borromeoferri, R. 2009. *Mathematical Modelling: Can it Be Taught And Learnt?* *Journal of Mathematical Modelling and Application*. 1(1). 45-48.
- Borromeoferri, R. 2006. *Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process*, *ZDM*, 38 (2). pp. 86-95.
- De Oliviera, A. M. P. & Barbosa, J.C. 2008. *The Teachers Tensions in Mathematical Modelling Practice*. Dalam Blomhoj, Morten & Carreira, Susana (Eds.), *Mathematical Applications and Modelling in The Teaching and Learning of Mathematics* (hlm. 61-71). Monterrey: IMFUFA.
- Ji, X. 2012. *A Quasi-Eksperimental Study Of High School Student's Mathematics Modelling Competence*. Makalah disajikan pada 12th International Congress on Mathematical Education, Seoul, 8-15 Juli 2012. Dalam ICME-12 2012, (Online), (<http://www.icme12.org/upload/UpFile2/TSG/0266.pdf>), diakses 5 April 2014.

- Ozdemir, E. & Uzel, D. 2010. *A Case Study on Teacher Instructional Practices in Mathematical Modeling*. The Online Journal of New Horizons in Education, 3 (1). (Online), (<http://www.tojned.net/pdf/v03i01/v03i01-01.pdf>), diakses 8 Juni 2014.
- Stacey, K. 2011. *The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia*. *IndoMs. J. M. E*, 2(2): 95-126.
- Stacey, K. 2012. *PISA 2012 Framework and Items. The International Assessment of Mathematical Literacy*, (Online), Makalah disajikan pada *12th International Congress on Mathematical Education, Seoul, 8-15 Juli 2012*. ([http://www.icme12.org/upload/submission/2001\\_F.pdf](http://www.icme12.org/upload/submission/2001_F.pdf)), diakses 13 Mei 2013.