

KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN PERBANDINGAN SENILAI DAN BERBALIK NILAI

Meliyana Raharjanti, Toto Nusantara, Sri Mulyati

Universitas Negeri Malang

meliyana2007@gmail.com, toto.nusantara.fmipa@um.ac.id, sri.mulyati.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Artikel ini akan mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan perbandingan senilai dan berbalik nilai. Pendeskripsian ini berdasarkan hal – hal yang perlu diperhatikan dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan senilai dan berbalik nilai yang telah diturunkan dari definisi kedua perbandingan tersebut. Penelitian ini dilakukan terhadap 30 siswa SMP Negeri 2 Malang yang terdiri atas 13 siswa (43,33%) laki – laki dan 17 siswa (56,67%) perempuan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan wawancara. Hasil tes menunjukkan bahwa mayoritas siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan perbandingan berbalik nilai. Siswa memahami permasalahan tersebut sebagai permasalahan perbandingan senilai. Akibatnya ia melakukan kesalahan pula dalam membentuk pemodelan matematika permasalahan tersebut dan juga prosedur penghitungannya. Karena siswa tidak memperhatikan hubungan antar kuantitas yang terlibat dalam suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan, maka ia mengalami kesulitan untuk membedakan permasalahan mana yang termasuk permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan senilai atau berbalik nilai. Hal ini didukung oleh hasil wawancara terhadap guru Matematika dan beberapa siswa secara acak.

Kata Kunci: berbalik nilai; kesalahan siswa; senilai

1. PENDAHULUAN

Penganut teori tingkah laku memandang kesalahan sebagai tingkah laku yang tidak benar, yang perlu diganti dengan tingkah laku yang benar (Lannin, Barker, dan Townsend, 2007). Setiap ada kesalahan, maka perlu ada perbaikan di sana. Begitu pula dengan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Lannin, Barker, dan Townsend (2007) mengungkapkan bahwa apabila siswa mau belajar dari kesalahannya, maka pemahamannya terhadap suatu pengetahuan akan lebih baik. Hal ini dilakukan agar siswa tidak mengulangi kesalahan yang sama apabila dihadapkan kembali pada permasalahan yang sama maupun yang serupa. Kesalahan yang dilakukan siswa ini perlu mendapat perhatian yang lebih, baik dari siswa itu sendiri maupun dari guru.

Kesalahan yang dilakukan siswa dapat dijadikan acuan oleh guru dalam merancang pelaksanaan pembelajaran. Misailidou dan Williams (2003) mengungkapkan bahwa kesalahan dan miskonsepsi siswa pada tugas yang berkaitan dengan materi perbandingan dapat menjadi titik awal untuk perancangan pembelajaran perbandingan yang efektif. Berdasarkan pengetahuan berkaitan dengan kesalahan siswa, seorang guru dapat menentukan pada bagian – bagian pembelajaran mana saja yang memerlukan perhatian lebih dan apa yang harus dilakukannya pada bagian tersebut agar

pembelajaran menjadi efektif, sehingga kesalahan yang sama atau serupa tidak terjadi kembali.

Salah satu permasalahan yang siswa kerap melakukan kesalahan dalam menyelesaikannya adalah permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan. Menurut Lamon (1993), seorang siswa dapat memiliki kepekaan yang kuat terhadap ukuran dan sifat dari kuantitas – kuantitas, seperti kecepatan, dan dapat menggunakan kosakata yang sesuai (misal, mil per jam) dengan tepat tanpa menyadari hubungan antar bilangan yang menyusun perbandingan tersebut. Ia melakukan kesalahan dalam menyelesaikan suatu permasalahan perbandingan dengan mengabaikan hubungan antar bilangan yang menyusun perbandingan tersebut. Padahal pemahaman terhadap hubungan antar kuantitas yang menyusun suatu perbandingan mutlak diperlukan setiap orang. Pemahaman terhadap hubungan tersebut merupakan kunci bagi seseorang untuk dapat memahami konsep – konsep matematika yang lebih kompleks, maupun permasalahan dalam kehidupan sehari – hari yang berkaitan dengan perbandingan.

Pemahaman yang buruk terhadap materi perbandingan, berkontribusi terhadap tidak bagusnya penggunaan pengetahuan aritmatika, seperti dalam mengelola permasalahan perkalian, apalagi membuat batasan dan mengubah bentuk konsep – konsep yang dihadapi pada pendidikan menengah, seperti pembelajaran tentang fungsi (Ruiz dan Lupianez, 2009). Misal, siswa diminta untuk menentukan himpunan penyelesaian dari fungsi $\sin x = \frac{1}{2}$. Agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, tentu siswa harus memahami terlebih dahulu perbandingan *sinus*. Contoh lain, misal siswa diminta menentukan persentase siswa laki – laki di kelasnya. Tentu ia harus memahami terlebih dahulu perbandingan yang membentuk suatu persentase agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

Secara umum, perbandingan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Lamon (2006) mengungkapkan bahwa perbandingan senilai merupakan perbandingan yang perubahan nilai pada satu kuantitas diikuti oleh perubahan kuantitas lain, dengan nilai perubahan yang sama. Selanjutnya ia menyatakan pula bahwa perbandingan berbalik nilai merupakan perbandingan yang perubahan nilai pada satu kuantitas diikuti oleh perubahan kuantitas lain, dengan nilai perubahan yang berlawanan. Berdasarkan kedua definisi tersebut, maka dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan senilai dan berbalik nilai, hal – hal yang perlu diperhatikan, yaitu (1) kuantitas yang terlibat, (2) nilai perubahan antar kuantitas (3) pemodelan secara matematis, dan (4) prosedur penghitungan.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukan penelitian untuk mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan perbandingan senilai dan berbalik nilai. Pendeskripsian ini berdasarkan hal – hal yang perlu diperhatikan dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan senilai dan berbalik nilai yang telah diturunkan dari definisi kedua perbandingan tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan terhadap 30 siswa kelas VII J SMP Negeri 2 Malang, yang terdiri atas 13 siswa (43,33%) laki – laki dan 17 siswa (56,67%) perempuan. Semua siswa secara sukarela dan setuju untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Pemilihan lokasi penelitian ini didasarkan pada pertimbangan bahwa beberapa siswa di sekolah ini diindikasikan sesuai dengan karakteristik subyek yang diperlukan oleh peneliti. Selain itu, peneliti juga mempertimbangkan saran dari guru mata pelajaran Matematika pada sekolah yang bersangkutan. Subyek penelitian dipilih dari siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VII semester genap. Pemilihan ini berdasarkan pertimbangan bahwa mereka telah menerima pembelajaran materi perbandingan senilai dan berbalik nilai pada jenjang Sekolah Dasar (SD) dan kembali mempelajari lebih mendalam pada SMP kelas VII semester ganjil.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi hasil penyelesaian siswa dari tes yang diberikan. Penelitian ini juga mengumpulkan data berupa hasil wawancara sebagai tindak lanjut terhadap penyelesaian tes oleh siswa. Wawancara ini dilaksanakan guna menelusuri penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan. Wawancara dilakukan terhadap guru mata pelajaran Matematika dan beberapa siswa secara acak. Wawancara yang dilaksanakan merupakan wawancara semi terstruktur. Oleh karena itu, peneliti menyusun pedoman wawancara yang dijadikan acuan dalam pelaksanaan wawancara. Meskipun pada pelaksanaannya, kata – kata yang digunakan tidak sama persis, namun tidak mengurangi maksud yang diinginkan untuk mengumpulkan data yang diperlukan.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan pedoman wawancara. Tes yang diberikan terdiri atas dua item soal essay, yaitu:

- a. Seorang penjual buah dapat menjual 8 kg apel dalam waktu 2 jam. Berapa kg apel yang dapat ia jual dalam waktu 5 jam?
- b. Dibutuhkan 4 siswa untuk menyapu halaman sekolah selama 3 menit. Berapa lama waktu yang dibutuhkan 6 siswa untuk menyapu halaman sekolah?

Soal pertama berkaitan dengan materi perbandingan senilai (diadaptasi dari Lamon (2006)) dan soal yang kedua berkaitan dengan materi perbandingan berbalik nilai (diadaptasi dari Lamon (2006)). Pada soal pertama, kuantitas yang terlibat adalah banyak apel dan waktu. Nilai perubahan antar kedua kuantitas tersebut adalah sama, yaitu semakin banyak apel, maka semakin banyak (lama) waktu, dan semakin sedikit apel, maka semakin sedikit (cepat) waktu. Pada soal kedua, kuantitas yang terlibat adalah banyak siswa dan waktu. Nilai perubahan antar kedua kuantitas tersebut adalah berlawanan, yaitu semakin banyak siswa, maka semakin sedikit (cepat) waktu, dan semakin sedikit siswa, maka semakin banyak (lama) waktu. Permasalahan yang diangkat merupakan permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari – hari. Oleh karena itu, siswa diharapkan tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan karena telah akrab dengan konteks

permasalahan. Siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan menuliskan penyelesaian secara rinci dan jelas. Pedoman wawancara memuat pertanyaan – pertanyaan utama yang menjadi acuan dalam pelaksanaan wawancara.

Proses analisis dan interpretasi data dalam penelitian ini mengikuti tahapan – tahapan yang dinyatakan oleh Creswell (2012), yaitu menyiapkan dan mengorganisir data untuk analisis; mengeksplor dan mengkode data; pengkodean untuk membangun deskripsi dan tema; representasi dan pelaporan temuan; interpretasi temuan; serta memvalidasi keakuratan temuan. Temuan yang diperoleh akan divalidasi menggunakan triangulasi. Triangulasi merupakan proses memverifikasi bukti dari individu yang berbeda (misal, kepala sekolah dan siswa), jenis data (catatan lapangan observasi dan wawancara), atau metode pengumpulan data (misal, dokumentasi dan wawancara) dalam deskripsi dan pokok pikiran dalam penelitian kualitatif (Creswell, 2012). Pada penelitian ini akan menggunakan triangulasi metode pengumpulan data (dari semua metode pengumpulan data yang digunakan).

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan perbandingan senilai dan berbalik nilai dari keseluruhan 30 siswa diuraikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa sama sekali tidak ada siswa yang melakukan kesalahan dalam menentukan kuantitas yang terlibat. Hal ini menunjukkan bahwa telah mahir menentukan kuantitas yang terlibat dalam suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan.

Tabel 1. Data Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai

Kesalahan	Persentase banyak siswa		
	Soal I	Soal II	Rata – rata
Kuantitas yang terlibat	0%	0%	0%
Nilai perubahan antar kuantitas	3,33%	70%	36,67%
Pemodelan secara matematis	10%	73,33%	41,67%
Prosedur penghitungan	26,67%	73,33%	50%
Rata – rata	10%	54,17%	

Salah satu contoh pekerjaan siswa yang melakukan kesalahan pada soal II ditunjukkan pada Gambar 1. Pada gambar tersebut, terlihat bahwa siswa memahami hubungan antar kuantitas yang terlibat dalam permasalahan tersebut adalah hubungan senilai. Ia terlebih dahulu membandingkan banyak siswa kemudian mengalikan perbandingan tersebut dengan informasi lama

waktu menyapu. Hal ini menunjukkan bahwa ia menganggap perbandingan atau rasio pada permasalahan tersebut adalah konstan. Sehingga perubahan nilai pada banyak siswa diikuti dengan perubahan nilai pada lama waktu menyapu, dengan nilai perubahan yang sama. Sesuai pendapat Lamon (2006), perbandingan yang perubahan nilai pada satu kuantitas diikuti oleh perubahan kuantitas lain, dengan nilai perubahan yang sama merupakan perbandingan senilai. Siswa memodelkan permasalahan yang diberikan sebagai perbandingan senilai.

2)
 4 siswa = 3 menit
 6 siswa = ... menit
 $\frac{6}{4} \times 3 = \frac{18}{4} = 4,5$
 $A_2 A_1 = 4,5 \text{ menit}$

Gambar 1. Contoh Pekerjaan Siswa yang Melakukan Kesalahan Dalam Menyelesaikan Permasalahan pada Soal II

Mayoritas siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan pada soal II, yaitu permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan berbalik nilai. Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa mengalami kesalahan dalam memahami hubungan berbalik nilai. Hal ini serupa dengan penelitian Hilton (2012). Hilton melakukan penelitian untuk mengevaluasi penalaran proporsional siswa sekolah menengah. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa sebesar 48,6% siswa mengalami kesalahan dalam memahami hubungan berbalik nilai. Kesalahan siswa ini sesuai dengan pernyataan Lamon (1993) bahwa seorang siswa dapat memiliki kepekaan yang kuat terhadap ukuran dan sifat dari kuantitas – kuantitas, seperti kecepatan, dan dapat menggunakan kosakata yang sesuai (misal, mil per jam) dengan tepat tanpa menyadari hubungan antar bilangan yang menyusun perbandingan tersebut. Pada kasus ini, dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan, siswa tidak memperhatikan hubungan antar kuantitas yang terlibat.

Sehingga apabila siswa dihadapkan pada suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan, ia mengalami kesulitan untuk membedakan permasalahan mana yang termasuk permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan senilai atau berbalik nilai. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti terhadap guru mata pelajaran Matematika. Ia menyimpulkan bahwa hal ini dikarenakan siswa mengalami kesulitan untuk membedakan permasalahan mana yang termasuk perbandingan senilai maupun permasalahan mana yang termasuk perbandingan berbalik nilai. Hal ini serupa dengan jawaban siswa pada wawancara yang dilakukan peneliti. Mereka mengalami kesulitan untuk membedakan kedua jenis perbandingan

tersebut. Sehingga mereka melakukan kesalahan – kesalahan yang mengakibatkan mereka tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan dengan tepat. Menurut Tjoe & Torre (2013), konteks keakraban siswa dengan permasalahan penalaran yang berkaitan dengan perbandingan juga memainkan peran yang penting dalam mempengaruhi bagaimana dengan mudah mereka dapat mengenali dan membedakan situasi penalaran yang berkaitan dengan perbandingan. Hal ini menunjukkan bahwa konteks yang diberikan permasalahan saat pemberian instrumen penelitian ini maupun saat kegiatan belajar mengajar di kelas belum atau kurang akrab dengan keseharian siswa. Sehingga siswa mengalami kesulitan membedakan tersebut.

Selain itu, sebanyak 70% siswa melakukan kesalahan dalam menentukan nilai perubahan antar kuantitas pada soal II dan hanya 3,33% pada soal I. Karena pemahaman tentang hubungan antar kuantitas erat hubungannya dengan penentuan nilai perubahan antar kuantitas, serta sebelumnya disebutkan bahwa siswa tidak memperhatikan hubungan antar kuantitas yang terlibat, maka nilai perubahan antar kuantitas pun tidak diperhatikan. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa siswa memperlakukan permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai sebagai permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan senilai. Hal ini juga serupa dengan hasil penelitian Hilton (2012), yaitu 12,1% siswa memperlakukan permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan berbalik nilai sebagai permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan senilai.

Siswa memperlakukan permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai sebagai permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan senilai. Hal ini dapat dikarenakan pada kegiatan belajar mengajar di sekolah, materi perbandingan senilai diberikan terlebih dahulu daripada materi perbandingan berbalik nilai. Sehingga materi perbandingan senilai ini lebih dipahami oleh siswa. Materi ini lebih kuat tertanam dalam memori siswa.

Karena siswa kesulitan untuk membedakan permasalahan mana yang termasuk permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan senilai atau berbalik nilai pula, siswa melakukan kesalahan dalam membuat pemodelan matematika dari permasalahan tersebut. Sebanyak 10% siswa melakukan kesalahan dalam membentuk pemodelan matematika soal I dan 73,33% pada soal II. Siswa tidak memahami arti dari operasi perkalian dan pembagian yang ia gunakan pada pemodelan permasalahan yang diberikan. Sarma & Ahmed (2013), mengungkapkan bahwa guru memahami simbol – simbol matematika apa yang ia tulis atau sampaikan dan kesimpulan apa yang dapat ditarik dari simbol – simbol tersebut, tetapi hal ini dialami sebaliknya oleh banyak siswa. Norton (2005) menyatakan bahwa menghadapkan siswa pada masalah perkalian dan pembagian rutin saja, belum efektif dalam membantu siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih dalam penalaran tentang perbandingan. Hal ini menunjukkan pentingnya siswa memahami setiap operasi yang ia gunakan. Sesuai dengan yang diungkapkan Singh (2000) bahwa seseorang perlu

mempunyai pemahaman yang cukup tentang makna perkalian dan pembagian, sehingga ia dapat melihat relevansi perkalian dan pembagian dalam suatu proses penyelesaian.

Hal ini mengakibatkan terdapat kesalahan pula pada prosedur penghitungan yang siswa gunakan. Sebanyak 26,67% siswa melakukan kesalahan dalam membentuk prosedur penghitungan soal I dan 73,33% pada soal II. Siswa yang memperlakukan permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai sebagai permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan senilai, menggunakan pemodelan matematika dan prosedur penghitungan perbandingan senilai untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan berbalik nilai.

Pada pembelajaran di sekolah, materi perbandingan senilai diberikan terlebih dahulu, kemudian diberikan materi perbandingan berbalik nilai. Hal ini dapat menyebabkan ingatan siswa terhadap materi perbandingan senilai lebih mendominasi daripada perbandingan berbalik nilai. Sehingga karena siswa sulit membedakan permasalahan mana yang termasuk permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan senilai atau berbalik nilai, maka ia memperlakukan permasalahan yang berkaitan dengan kedua perbandingan tersebut sebagai perbandingan senilai. Berkaitan dengan pemahaman lebih mendalam terhadap hal ini, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menelusurinya.

4. SIMPULAN

Mayoritas siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan perbandingan berbalik nilai. Siswa memahami permasalahan tersebut sebagai permasalahan perbandingan senilai. Akibatnya ia melakukan kesalahan pula dalam membentuk pemodelan matematika permasalahan tersebut dan juga prosedur penghitungannya. Karena siswa tidak memperhatikan hubungan antar kuantitas yang terlibat dalam suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan, maka ia mengalami kesulitan untuk membedakan permasalahan mana yang termasuk permasalahan yang berkaitan dengan perbandingan senilai atau perbandingan berbalik nilai.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. W.. 2012. *Educational Research : Planing, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research 4th Ed.* Pearson.
- Hilton dkk.. 2012. Evaluating Middle Years Students' Proportional Reasoning. *Mathematics Education: Expanding horizons (Proceedings of the 35th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)*. Singapore: MERGA.
- Lamon, S. J.. 1993. Ratio and Proportion: Connecting Content and Children's Thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 24 No. 1 (Jan., 1993), pp 41-61.

- Lamon, S. J.. 2006. *Teaching Fractions and Ratios for Understanding : Essential Content Knowledge and Instructional Strategies for Teachers 2nd Ed.* Lawrence Erlbaum Associates.
- Lannin, J. K., Barker, D. D., & Townsend, B. E.. 2007. How Students View The General Nature of Their Errors. *Educational Studies in Mathematics*, 66:43-59. Springer.
- Misailidou, C. & Williams, J.. 2003. Children's Arguments in Discussion of a "Difficult" Ratio Problem: The Role of a Pictorial Representation. *Proceedings of 3rd Conference of The European Society for Research in Mathematics Education (CERME3)*. Bellaria, Italia.
- Norton, S. J. 2005. The Construction of Proportional Reasoning. *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4, pp. 17-24. Melbourne: PME.
- Ruiz, E. F. & Lupianez, J. L.. 2009. Detecting Psychological Obstacles to Teaching and Learning The Topics of Ratio and Proportion in Sixth Grade Primary Pupils. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology (EJREP)*, No. 17, Vol 7 , pp 397-424.
- Sarma, M. & Ahmed, M. 2013. A Study on the Difficulty of Teaching and Learning Mathematics in Under Graduate Level with Special Reference to Guwahati City. *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)* ISSN: 2231-2307, Vol. 3, Issue-1.
- Singh, P.. 2000. Understanding the Concepts of Proportion and Ratio Constructed by Two Grade Six Students. *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 43, No,3, pp. 271-292.
- Tjoe, H. & Torre, J.D.L.. 2013. Designing Cognitively-Based Proportional Reasoning Problems as an Application of Modern Psychological Measurement Models. *Journal of Mathematics Education*, December 2013, Vol. 6, No. 2, pp. 17-26.