



Analisis Kemampuan Penalaran Analogis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Mohammad Ridhoi^{1*}, I Made Sulandra¹, Sukoryanto¹, Toto Nusantara¹

¹Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Indonesia.
Jalan Semarang No. 5, Sumbersari, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia.

*Korespondensi Penulis. E-mail: ridho7798@gmail.com

Abstrak

Penalaran analogi secara khusus mempunyai peran penting dalam pelajaran matematika. Penalaran analogi dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah matematika, jika siswa dapat menggunakan pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya untuk menyelesaikan masalah yang baru. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan bagaimana kemampuan penalaran analogi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIIA SMP Brawijaya *Smart School*. Subjek penelitian terdiri dari 25 orang siswa. Berdasarkan hasil tes, siswa di kelompokkan dalam 3 kelompok yaitu kelompok kemampuan penalaran analogi rendah (A1), kelompok kemampuan penalaran analogi sedang (A2), dan kelompok kemampuan penalaran analogi tinggi (A3). Hasil penelitian menunjukkan kemampuan penalaran analogi siswa secara umum masih rendah.

Kata Kunci: penalaran analogi, pemecahan masalah

Analysis of Middle School Students' Analogical Reasoning Ability in Mathematical Problems Solving

Abstract

Analogy reasoning in particular has an important role in mathematics. Analogy reasoning can be used to help solve math problems, if students can use previously learned knowledge to solve new problems. Based on the above, this research is done to describe how the reasoning ability of student analogy in solving math problem. This research is a descriptive research with qualitative approach. This research was conducted in class VIIA SMB Brawijaya Smart School. The subjects consisted of 25 students. Based on the results of the test, students are grouped into 3 groups: low analogy reasoning (A1), medium analogy reasoning (A2), and high axioms reasoning (A3). The results show that students' analogy reasoning ability is generally low.

Keywords: *analogical reasoning, problem solving*

How to Cite: Ridhoi, M., Sulandra, I. M., Sukoryanto, & Nusantara, T. (2020). Analisis kemampuan penalaran analogis siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 8(1), 21-25. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v8i1.19649>

Permalink/DOI: DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v8i1.19649>

PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran siswa merupakan aspek penting dalam mempelajari matematika. Kemampuan penalaran dalam matematika merupakan bagian matematis yang berpengaruh terhadap pola berpikir logis, analitis, dan kritis (Magdas, 2015). Kemampuan penalaran juga berpengaruh terhadap prestasi siswa. Seperti yang dikemukakan oleh Frensch dan Funke

(2014) bahwa pembelajaran yang menekankan aktivitas penalaran dan pemecahan masalah berhubungan dengan pencapaian prestasi. Penalaran terbagi menjadi penalaran induktif dan deduktif (Lassiter & Goodman, 2015). Penalaran deduktif adalah cara menyimpulkan pernyataan yang dianggap benar dengan logika. Penalaran induktif merupakan proses berpikir untuk menyimpulkan yang umum berdasarkan pernyataan khusus.

Analogi adalah sejenis kesamaan. Objek atau benda serupa ada dalam aspek tertentu, objek analog atau benda sesuai dengan hubungan analog tertentu dari komponennya (Polya, 2004). Sementara itu, Di Giulio (2004) menjelaskan analogi adalah cara untuk menunjukkan dua situasi memiliki struktur hubungan. Lebih lanjut, Richland dan Simms (2015) mengungkapkan bahwa analogi adalah proses penalaran yang bertolak dari dua atau lebih peristiwa khusus yang memiliki kemiripan satu sama lainnya. Dalam penalaran analogi yang dicari adalah keserupaan dua hal yang berbeda, dan menyimpulkan atas keserupaan. Penalaran analogi adalah penyimpulan dengan kesamaan sifat dan struktur hubungan masalah sumber untuk diaplikasikan pada permasalahan target (Fischer, 2015). Sementara itu, komponen berpikir analogi meliputi empat hal yaitu pengkodean, penyimpulan, pemetaan, dan penerapan (Sternberg & Sternberg, 2016).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas VII SMP Brawijaya *Smart School* menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa rendah. Rendahnya penalaran siswa bercermin dari hasil TIMSS 2011 bahwa capaian kemampuan matematika siswa Indonesia pada level rendah di bawah median internasional (Leung, 2014). Seperti yang diungkapkan oleh Azer et al. (2013) meskipun ada indikasi analogi merupakan komponen penting dalam pembelajaran manusia, tetapi sedikit yang diketahui tentang analogi sebagai perangkat instruksional dalam praktik sehari-hari. Sehubungan dengan rendahnya penalaran siswa, ahli berpendapat bahwa penalaran analogi penting untuk dilakukan dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan pernyataan tersebut, May et al. (2006) menyebutkan penalaran analogi membantu siswa menghubungkan pengetahuan lama dan baru.

Adanya masalah sumber dan target pada penalaran analogi menuntut siswa mencari struktur hubungan kesamaan sifat yang sama agar siswa dapat memecahkan masalah target (Mozzer & Justi, 2013). Penalaran analogi menyediakan alat kognitif dasar supaya siswa dapat menggunakan pendekatan fenomena baru dan mentransfer seluruh konteks. Jadi, dengan menganalisis kemampuan representasi matematis siswa, guru mendapat gambaran kemampuan representasi matematis siswa.

METODE

Metode penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif dengan desain penelitian survei. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Brawijaya *Smart School* pada tahun ajaran 2017/2018. Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIIA SMP Brawijaya *Smart School*. Pemilihan kelas dilakukan atas dasar rekomendasi dari guru matematika kelas VII. Instrumen pengumpul data yang digunakan yaitu soal tes kemampuan penalaran analogi. Penulisan soal disesuaikan dengan indikator penalaran analogi, kurikulum yang berlaku, buku pelajaran, dan memperhatikan pendapat dosen pembimbing. Subjek penelitian dipilih sesuai hasil tes pemilihan subjek. Subjek penelitian terdiri dari 25 siswa. Berdasarkan hasil tes, siswa dikelompokkan ke dalam tiga kelompok yaitu kelompok kemampuan penalaran analogi rendah (A1), kemampuan penalaran analogi sedang (A2), dan kemampuan penalaran analogi tinggi (A3). Sementara itu, hasil penelitian menunjukkan kemampuan penalaran analogi siswa secara umum rendah.

Instrumen dalam penelitian ini berupa soal tes penalaran analogi matematika yang berbentuk esai. Soal tes penalaran analogi yang diberikan berjumlah satu soal. Soal tersebut terdiri atas dua masalah, yaitu masalah sumber dan target. Materi yang digunakan dalam pembuatan soal tes yaitu pokok bahasan aljabar. Lebih lanjut, Lovett dan Forbus (2017) menyatakan ada beberapa tahapan dalam penalaran analogi untuk menyelesaikan masalah matematika. *Encoding* atau pengkodean yaitu tahapan mengidentifikasi soal sebelah kiri (masalah sumber) dan soal yang di sebelah kanan (masalah target) dengan mencari ciri-ciri atau struktur soalnya. *Inferring* atau penyimpulan yaitu tahapan mencari hubungan pada soal yang sebelah kiri (masalah sumber) atau mencari hubungan rendah.

Mapping atau pemetaan yaitu mencari hubungan yang sama antara soal di sebelah kiri (masalah sumber) dengan soal yang kanan (masalah target) atau membangun kesimpulan dari kesamaan hubungan soal sebelah kiri dengan soal sebelah kanan. Mengidentifikasi hubungan yang lebih tinggi. *Applying* atau penerapan yaitu melakukan pemilihan jawaban yang cocok. Hal ini untuk memberikan konsep yang cocok (membangun keseimbangan) antara soal kiri (masalah sumber) dengan soal kanan (masalah target).

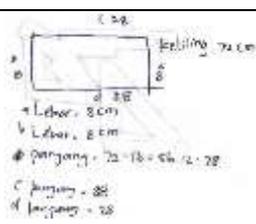
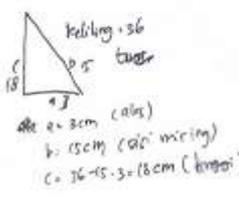
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penalaran Analogi Kemampuan Rendah (A1)

Berdasarkan Tabel 1 berikut terlihat bahwa berpikir A1 dalam mengerjakan soal tes menunjukkan belum memahami soal dengan benar. A1 juga belum mampu melakukan tahapan *encoding* dan *inferring* dengan benar, yang terlihat dalam melakukan *encoding* pada

masalah sumber dan masalah target soal nomor 1, A1 melakukan kesalahan dalam melakukan pemisalan panjang dan lebar persegi panjang, dan pemisalan alas dan tinggi segitiga. Kemampuan prasyarat A1 yang kurang mengakibatkan A1 tidak mampu melakukan penyelidikan dalam mencari hubungan yang berlaku pada masalah yang diberikan, sehingga pada tahap *appling* nilai yang dihasilkan salah.

Tabel 1. Siswa A1 dalam menjawab soal

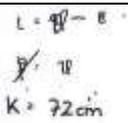
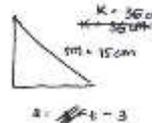
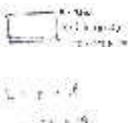
Tahap Penalaran Analogi	Masalah Sumber	Masalah Target	Kualitas Tahapan Penalaran Analogi
Encoding			<ul style="list-style-type: none"> • Pada masalah sumber, sudah mampu <i>meencoding</i>, tetapi salah memisalkan panjang dan lebar persegi panjang . • Pada masalah target, sudah mampu <i>meencoding</i>, tetapi salah memisalkan alas dan tinggi segitiga salah. • Pada tahap ini kualitas <i>encoding</i>nya rendah karena kurang teliti .
Inferring	$L_{\text{persegi}} = 28 \times 8 = 224$		<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahap ini kualitas <i>infering</i>nya rendah, karena kurang teliti sehingga nilai yang dihasilkan belum benar.
Mapping Applying		$L_{\text{persegi}} = \frac{1}{2} \times a \times b = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60$	<ul style="list-style-type: none"> • A1 belum mampu <i>mapping</i> • Pada tahap ini, A2 mampu <i>meapplying</i> tetapi kualitasnya rendah dikarenakan kurang teliti.

Penalaran Analogi Kemampuan Sedang (A2)

Berdasarkan Tabel 2 terlihat berpikir A2 dalam mengerjakan soal tes menunjukkan jika A2 sudah memahami soal dengan benar. A2 mampu melakukan tahapan *encoding* dan *inferring* dengan benar. A2 sudah benar dalam melakukan penyimbolan panjang dan lebar

persegi panjang. Akan tetapi, pada tahap *encoding* masalah target belum benar dalam memisalkan tinggi dan alasnya. Hal ini terlihat dari A2 dalam melakukan *encoding* pada masalah target, A2 kesulitan pada tahap *mapping* dari masalah sumber ke masalah target, sehingga A2 tidak mampu *meappling*.

Tabel 2. Siswa A2 dalam menjawab soal

Tahap Penalaran Analogi	Masalah Sumber	Masalah Target	Kualitas Tahapan Penalaran Analogi
Encoding			<ul style="list-style-type: none"> • Pada masalah sumber, mampu <i>meencoding</i> dan memisalkan panjang dan lebar persegi panjang. • Pada masalah target, mampu <i>meencoding</i>, tetapi kurang menyebutkan unsur soal. • Pada tahap ini kualitas <i>encoding</i>nya kurang bagus.
Inferring			<ul style="list-style-type: none"> • A2 menggunakan rumus keliling persegi panjang untuk mencari panjang dan lebarnya. Mampu menemukan luas persegi panjang. Ada langkah-langkah yang terlewat dalam mencari panjang dan lebar persegi panjang.
Mapping Applying		$K = a + b + c$	<ul style="list-style-type: none"> • Belum mampu melakukan tahap <i>mapping</i> • Pada tahap ini, kualitas <i>applying</i>nya rendah karena hanya menuliskan rumus keliling.

Penalaran Analogi Kemampuan Tinggi (A3)

Berdasarkan Tabel 3 terlihat berpikir A3 dalam mengerjakan soal tes menunjukkan jika A3 sudah memahami soal dengan benar. A3 mampu melakukan tahapan *encoding* dan *inferring* dengan benar. Akan tetapi, tahap *inferring* belum mencari luas dari persegi panjang yang mengakibatkan A3 tidak mengetahui hubungan A dan B. Terlihat A3 melakukan kegiatan *inferring* pada soal nomor 1, A3 sudah benar melakukan penyimbolan

panjang dan lebar persegi panjang. Akan tetapi, A3 salah melaksanakan *mapping*, yang seharusnya hubungan dari A dan B adalah hubungan keliling persegi panjang dengan luasnya, tetapi A3 membuat hubungan A dan B sebagai perbandingan. Pada tahap *Applying* A3, mampu melaksanakannya, tetapi A3 kurang teliti sehingga A3 belum mencari luas segitiga yang mengakibatkan A3 belum menyelesaikan soal dari masalah target.

Tabel 3. Siswa A3 dalam menjawab soal

Tahap Penalaran Analogi	Masalah Sumber	Masalah Target	Kualitas Tahapan Penalaran Analogi
Encoding			<ul style="list-style-type: none"> • Pada masalah sumber mampu melakukan <i>encoding</i>, dan memisalkan panjang dan lebar persegi panjang. • Pada masalah target mampu <i>meencoding</i> soal yang telah diketahui.
Inferring			<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahap ini kualitas <i>encoding</i>nya bagus • Siswa menggunakan rumus keliling persegi panjang untuk mencari panjang dan lebarnya. • Pada tahap ini kualitas <i>inferring</i>nya kurang karena luas persegi belum dicari, sehingga tidak mengetahui hubungan A dengan B?
Mapping			<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahap ini mampu melaksanakan <i>mapping</i>, tetapi tidak sesuai perintah.
Applying			<ul style="list-style-type: none"> • Sudah menerapkan prosedur dari masalah sumber ke target dengan menggunakan rumus keliling, tetapi belum mencari luas segitiga. • Kualitas <i>applying</i>nya masih kurang baik

Kemampuan Penalaran Analogi Tingkat Rendah

Pada tahap *encoding*, siswa kemampuan bawah kurang menguasai kemampuan prasyarat penalaran analogi yaitu kurang mengidentifikasi ciri masalah target dan hanya mengidentifikasi ciri masalah sumber. Bahkan siswa berkemampuan rendah belum memahami soal. Pada tahap *inferring* (penyimpulan), siswa kemampuan rendah kurang menyimpulkan hubungan dengan melakukan perhitungan masalah sumber. Hal ini mengakibatkan siswa tidak mampu *mapping*. Pada tahap *applying*, siswa mampu melaksanakannya, tetapi hasilnya salah dikarenakan salah pada *encoding*.

Kemampuan Penalaran Analogi Tingkat Sedang

Berdasarkan analisis data untuk siswa tingkat kemampuan sedang, uraian kemampuan penalaran analogi siswa dari tiap komponen kemampuan penalaran analogi matematis yaitu sebagai berikut. Pada tahap *encoding*, siswa kemampuan sedang mampu mengidentifikasi ciri-ciri yang diberikan pada masalah sumber dan masalah target terlihat dari jawabannya. Pada tahap *inferring* (penyimpulan), siswa tingkat kemampuan sedang mampu menyimpulkan hubungan dengan perhitungan dalam menyelesaikan masalah pada masalah sumber (Tabel 2).

Pada tahap *mapping*, siswa kemampuan menengah kurang mencari hubungan yang sama pada masalah sumber dan target. Pada tahap *applying*, siswa kemampuan sedang tidak menerapkan cara atau konsep pemecahan masalah sumber yang sama untuk memecahkan masalah pada masalah target.

Kemampuan Penalaran Analogi Tingkat Tinggi

Pada tahap *encoding*, siswa memiliki kemampuan prasyarat menyelesaikan soal dan mampu mengidentifikasi ciri-ciri masalah sumber dan masalah target dengan baik. Pada tahap *inferring* (penyimpulan), siswa tingkat kemampuan tinggi mampu menyimpulkan hubungan dengan melakukan perhitungan dalam menyelesaikan masalah pada masalah sumber. Akan tetapi, belum menyelesaikan keseluruhan, karena belum mencari luas dari persegi panjang. Pada tahap *mapping* (pemetaan), siswa mampu melakukannya, tetapi salah menyimpulkan hubungan antara A dan B. Pada tahap *applying* (penerapan), siswa tingkat kemampuan tinggi telah mampu menerapkan cara atau konsep pemecahan masalah sumber (pada tahap *inferring*) yang sama untuk memecahkan masalah pada masalah target (pada tahapan *applying*). Akan tetapi, siswa kurang teliti sehingga belum mencari luas segitiga yang mengakibatkan belum menyelesaikan soal dari masalah target.

SIMPULAN

Kemampuan penalaran analogi siswa A1, A2, dan A3 secara umum kurang. Siswa A1 kemampuan berpikir analitisnya masih dangkal. Hal tersebut ditandai dengan kemampuan siswa A1 dalam mengerjakan soal penalaran analogi yang belum mampu memahami soal dengan benar. Ketidakmampuan siswa A1 dalam memahami soal menyebabkan A1 tidak bisa melakukan tahapan penalaran analogi dengan benar. Siswa A2 sudah mampu melakukan tahapan *encoding* dan *inferring*, namun tidak mampu melaksanakan tahap *mapping* sehingga mengakibatkan kesulitan melaksanakan tahap *applying*. Siswa A3 melaksanakan tahapan *encoding* dan *inferring* dengan baik, tetapi pada *mapping* siswa A3 salah menanggapi hubungan A dengan B. Tahap *applying*, siswa A3 mampu melaksanakannya, tetapi kurang teliti sehingga belum menyelesaikan masalah target.

DAFTAR PUSTAKA

- Azer, S. A., Guerrero, A. P., & Walsh, A. (2013). Enhancing learning approaches: Practical tips for students and teachers. *Medical Teacher, 35*(6), 433-443.
- Di Giulio, R. C. (2004). *Great teaching: What matters most in helping students succeed*. Corwin Press.
- Fischer, E. (2015). Mind the metaphor! A systematic fallacy in analogical reasoning. *Analysis, 75*(1), 67-77.
- Frensch, P. A., & Funke, J. (2014). *Complex problem solving: The European perspective*. Psychology Press.
- Lassiter, D., & Goodman, N. D. (2015). How many kinds of reasoning? Inference, probability, and natural language semantics. *Cognition, 136*(1), 123-134.
- Leung, F. K. (2014). What can and we learn from international studies of mathematics achievement?. *Mathematics Education Research Journal, 26*(3), 579-605.
- Lovett, A., & Forbus, K. (2017). Modeling visual problem solving as analogical reasoning. *Psychological Review, 124*(1), 60.
- Magdas, I. (2015). Analogical reasoning in geometry education. *Acta Didactica Napocensia, 8*(1), 57-65.
- May, D. B., Hammer, D., & Roy, P. (2006). Children's analogical reasoning in a third-grade science discussion. *Science Education, 90*(2), 316-330.
- Mozzer, N. B., & Justi, R. (2013). Science teachers' analogical reasoning. *Research in Science Education, 43*(4), 1689-1713.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (Vol. 85). Princeton university press.
- Richland, L. E., & Simms, N. (2015). Analogy, higher order thinking, and education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science, 6*(2), 177-192.
- Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2016). *Cognitive psychology*. Nelson Education.