

Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma

Abdul Aziz*

Universitas Muhammadiyah Semarang

*Penulis Korespondensi: abdulaziz@unimus.ac.id

Abstract. Perception is an important component in the process of understanding students. Students' misperceptions in translating a mathematical concept result in errors in problem solving. The purpose of this study was to determine the effect of visual perception on student mathematics learning outcomes. The method used in this research is observation of student work and interviews. The results of this study indicate that students who are still weak in visual perception have difficulty working on mathematical problems. In conclusion, visual perception has an influence on students' mathematics learning outcomes.

Keywords: analysis; student error; algorithm problem

1. Pendahuluan

Mempersepsi dan merespons kesalahan siswa secara baik adalah bagian yang cukup penting dalam pembelajaran matematika. Guru tidak hanya menyadari kesalahan pengerjaan yang dilakukan siswa, mereka juga harus mampu menganalisa dan mengidentifikasinya. Selain itu, mereka harus memutuskan apakah kesalahan tersebut cukup relevan untuk didiskusikan di depan seluruh kelompok atau secara individu, dan apakah kesalahan tersebut disebabkan oleh kesalahan konsepsi atau faktor yang lain. Waktu yang digunakan untuk menganalisa kesalahan yang dikerjakan oleh siswa menurut Schoy-Lutz (2005), menciptakan peluang belajar atau diskusi yang baik. Keadaan seperti ini memerlukan kecapatan dalam mengidentifikasi kesalahan siswa.

Pengetahuan tentang kesalahpahaman siswa adalah aspek penting dari kompetensi guru dalam matematika (Altmann dan Nückles 2017). Melalui keterampilan ini, guru dapat memberikan pembelajaran dan penilaian yang baik hasil dari identifikasi kesalahan yang dikerjakan oleh siswa. Dari hasil mengetahui kesalahpahaman siswa, guru dapat memetakan kemampuan yang dimiliki oleh siswa. Pemetaan ini cukup penting dalam menyusun perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran yang baik digunakan untuk meminimalkan kesalahpahaman yang dilakukan oleh siswa akibat dari kesalahan persepsi.

Kesalahan yang dilakukan oleh siswa dan kebiasaan guru dalam menanggapi kesalahan tersebut merupakan suatu hal yang saling berkaitan. Oser et al. (1999) mendefinisikan kesalahan sebagai penyimpangan dari kebiasaan. Kesalahan siswa dalam matematika dapat terjadi karena berbagai alasan, termasuk kecerobohan, mengabaikan aturan yang diberikan, atau merasa tidak yakin dengan apa yang dikerjakan. Namun, banyak kesalahan siswa yang bersifat sistematis, yaitu, mereka akan mengulangi lagi dalam tugas matematika lain dengan struktur yang setara. Jika jenis kesalahan ini tidak ditangani secara baik oleh intervensi guru (Swan 2004), mereka mungkin akan mengulang kesalahan tersebut selama bertahun-tahun di sekolah berikutnya (Radatz 1980a, b, hal. 16; Turing 2014). Kemampuan untuk memahami kesalahan siswa dengan cepat merupakan bagian penting dari kompetensi profesional seorang guru. Selain itu, persepsi kesalahan siswa diperlukan untuk mengevaluasi pekerjaan siswa dan merencanakan langkah-langkah pembelajaran selanjutnya (Brühwiler 2017).

Konseptualisasi kompetensi guru dan pengukurannya telah menjadi fokus banyak penelitian empiris akhir-akhir ini. Akan tetapi, dimasukkannya persepsi kesalahan siswa sebagai bagian dari pengukuran itu, dan cara-cara menganalisa kesalahan tersebut merupakan suatu hal yang adaptif (Südkamp dan Praetorius 2017).

Berangkat dari diskusi umum, kompetensi diagnostik sebagai bagian dari kompetensi guru dan bagaimana kompetensi guru dapat dipupuk secara holistik sebagai bagian dari pendidikan guru, Heinrichs dan Kaiser (2018) mengembangkan model untuk persepsi dan penanganan kesalahan dalam pengajaran matematika. Mereka menggambarkan proses diagnostik dalam situasi pengajaran di mana kesalahan terjadi, melalui proses siklik dimulai dari persepsi kesalahan siswa, yang mengarah ke pengembangan hipotesis mengenai penyebab kesalahan tersebut, dan diakhiri dengan kemungkinan pendekatan pengajaran untuk menangani kesalahan tersebut di kelas (Hoth et al. 2016).

Berdasarkan pembahasan kompetensi guru saat ini, Blömeke et al. (2015) menggambarkan pengetahuan guru sebagai disposisi mereka, termasuk komponen situasional seperti persepsi, interpretasi dan pengambilan keputusan, yang mengarah ke perilaku guru yang dapat diamati di kelas. Karena persepsi kesalahan dapat dianggap tertanam dalam komponen persepsi yang dilihat di sini sebagai bagian dari kompetensi situasional guru, maka dalam arti yang lebih sempit, juga dilihat sebagai komponen kompetensi diagnostik. Kompetensi diagnostik terhubung ke pengetahuan konten matematika dan pengetahuan konten pedagogis matematika, karena pengetahuan semacam ini diperlukan untuk persepsi dan interpretasi kesalahan siswa serta untuk pengembangan langkah-langkah pengajaran yang memadai.

Secara keseluruhan, persepsi kesalahan siswa memiliki titik awal kesalahan konsep yang berbeda. Langkah awal dalam mendiagnosis kesalahan siswa adalah persepsi penyimpangan dari konsep pengerjaan yang benar, Reisman (1976) menggambarkan fase ini sebagai identifikasi karena mengacu pada memperhatikan dan menganalisis perilaku dan hasil pekerjaan siswa. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran secara produktif, sangat diperlukan untuk mengidentifikasi kesalahan pengerjaan mereka dengan cepat (Leuders 2001).

Persepsi sendiri memiliki beberapa karakteristik di antaranya mengenai persepsi visual. Rosner (1973) mengukur persepsi visual dengan tes persepsi visual di mana anak-anak diminta untuk menyalin desain yang digambar pada matriks perkalian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi visual menjelaskan perbedaan kinerja komputasi setelah mengendalikan persepsi auditori. Sebuah studi longitudinal oleh Kurdek dan Sinclair (2001) menunjukkan pentingnya persepsi visual dalam perkembangan matematika anak-anak. Mereka menggunakan tugas diskriminasi visual (persepsi dan diskriminasi persamaan dan perbedaan antara berbagai bentuk dan bentuk geometris) serta tugas-tugas lain dalam tes kesiapan TK (KRT) dan menemukan bahwa kemampuan diskriminasi visual pada anak-anak TK dapat secara unik memprediksi pencapaian matematika di keempat kelas. Sejalan dengan penelitian tentang peran deteksi gerakan koheren visual dalam kinerja bahasa, studi (Sigmundsson et al., 2010) pada anak-anak dengan kinerja matematika rendah menemukan bahwa anak-anak kurang sensitif terhadap gerakan koheren visual dibandingkan kontrol yang sesuai usia. (Boets et al., 2013) lebih lanjut menunjukkan bahwa sensitivitas gerakan yang koheren memprediksi perbedaan individu dalam pengurangan sederhana. Mereka beralasan bahwa pengurangan sangat bergantung pada pemrosesan kuantitas, yang disubservasi oleh daerah-daerah di sepanjang intraparietal sulcus, sebuah wilayah di jalur visual dorsal yang mendasari deteksi gerakan yang koheren (Boets et al., 2011).

Persepsi yang dimiliki oleh siswa berkaitan erat dengan literasi matematika yang mereka miliki. Kemampuan literasi matematika bisa dilihat melalui pengerjaan soal yang bisa mengukur kapasitas kemampuan itu sendiri. PISA 2015 juga memiliki kompetensi yang harus dimiliki siswa untuk menyelesaikan masalah di luar konteks matematika. Kompetensi ini termasuk komunikasi; matematika; perwakilan; alasan dan argumen; menyusun strategi; menggunakan bahasa dan operasi simbolik, formal dan teknis; dan menggunakan alat matematika (Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2016) Solusi dari masalah literasi matematika dimungkinkan dengan memiliki satu atau lebih dari kompetensi ini. Ketika memilih pertanyaan untuk digunakan, seorang guru matematika harus lebih memilih pertanyaan yang sesuai dengan kompetensi dan keterampilan yang ingin mereka kembangkan dalam proses pengajaran siswa mereka. Saat melihat studi dilakukan tentang kompetensi; Guler (2013) menyatakan bahwa siswa sebagian besar mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pertanyaan PISA karena kurangnya alasan, kurangnya bukti dan

keterampilan komunikasi. Sáenz (2009) menyatakan dalam karyanya bahwa calon guru tidak memiliki kompetensi dalam menggunakan diskusi, komunikasi, penalaran, simbolisme dan simbolik, bahasa dan operasi formal dan teknis. Penelitian Sáenz (2009) menunjukkan bahwa kandidat guru memiliki kekurangan serius dalam kompetensi literasi matematika. Meskipun kurangnya minat dalam memecahkan masalah di bidang literasi matematika (Güler et al., 2013).

Oleh karena itu, berdasarkan deskripsi di atas, penulis akan melakukan penelitian untuk mengetahui peranan persepsi yang dimiliki oleh siswa dalam mengerjakan soal – soal terstruktur berbasis kemampuan literasi matematika. Hal ini merupakan kajian yang penting karena keduanya memiliki karakteristik yang saling berkaitan dalam pembelajaran matematika. Terlebih lagi, apabila peneliti bisa melakukan analisa dengan baik akan dapat memunculkan teori baru yang berkaitan dengan persepsi dan literasi matematis yang berguna bagi pembelajaran matematika.

2. Metode

Dalam metode penelitian siswa sudah memiliki pemahaman materi logaritma dan memiliki visualisasi terkait dengan konsep dasar logaritma melalui grafik yang telah dimunculkan. Dari grafik yang dimunculkan terdapat pengetahuan awal sebagai landasan siswa untuk mengerjakan soal dari guru. Siswa diberikan soal untuk mengetahui sejauh mana pemahaman yang didapatkan dan persepsi visual yang dimiliki dari grafik yang dimunculkan dari geogebra. Selanjutnya dilakukan analisa keterampilan persepsi visual: kemampuan kognitif, persepsi visual, integrasi visual motorik, koordinasi motorik dan keterampilan matematika.

3. Hasil dan Pembahasan

34. $2 \log 7 = a$ dan $2 \log 3 = b$
 Tentukan nilai dari $6 \log 14$
 $2 \log 7 = 14$ $2 \log 3 = 6$

Gambar 1. Kesalahan Persepsi Pengerjaan Logaritma Menjadi bentuk perkalian

6. $5(\log^2 x - 10^x \log 5) \leq 3$
 $5 \log^2 x - 5 \leq 3$
 $5^x \log^2 x \leq 3 + 5$
 $5 x \log^2 x \leq 8$

Gambar 2. Kesalahan Persepsi Pengerjaan Logaritma

Rencana tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kognitif, persepsi visual, visual-motor, dan, keterampilan koordinasi motorik siswa.

Pengukuran Keterampilan Persepsi Visual :

3.1. Kemampuan kognitif

Keterampilan kognitif Full Scale Intelligence Quotient (FSIQ), Verbal Intelligence Quotient (VIQ), Performance Intelligence Quotient (PIQ), dan Processing Speed Quotient (PSQ).

3.2. Persepsi visual

Siswa diminta untuk mengidentifikasi gambar atau angka dengan tujuan memahami makna dari gambar atau angka tersebut (pemahaman soal)

3.3. Integrasi visual-motor

Siswa bisa menyelesaikan soal yang diberikan sesuai dengan contoh pengerjaan yang diberikan gurunya..

3.4. Koordinasi motor

Siswa diminta untuk mengidentifikasi soal yang diberikan dikaitkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

3.5. Keterampilan matematika

Keterampilan matematika dinilai dengan tes Penalaran Numerik yang mengukur tiga konsep utama: penalaran numerik (menghitung, mengenali, dan memperkirakan), pengukuran (panjang, lebar, substansi, dan waktu), dan geometri. Dari hasil pengerjaan yang ditunjukkan pada gambar siswa masih lemah dalam kemampuan lima indikator pengukuran keterampilan persepsi visual, sehingga hal ini dapat menimbulkan kesalahan persepsi dalam pengerjaan soal logaritma.

4. Penutup

Persepsi terdiri dari beberapa aspek yang dapat mempengaruhi siswa dalam mengerjakan soal dengan baik dan benar. Guru harus mampu mengidentifikasi secara cepat kesalahan persepsi siswa dan memberikan tanggapan yang sesuai supaya kesalahan persepsi tersebut tidak tersimpan selama bertahun-tahun.

Daftar Pustaka

- Altmann, A. F., & Nückles, M. (2017). Empirische Studien zu Qualitätsindikatoren für den diagnostischen Prozess. In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Eds.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. Theoretische und methodische Weiterentwicklungen* (pp. 142–149). Münster: Waxmann.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a Continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13.
- Brühwiler, C. (2017). Diagnostische und didaktische Kompetenz als Kern adaptiver Lehrkompetenz. In: A. Südkamp, & A.-K. Praetorius (Eds.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. Theoretische und methodische Weiterentwicklungen* (pp. 123–134). Münster: Waxmann.
- Boets, B., Op De Beeck, H. P., Vandermosten, M., Scott, S. K., Gillebert, C. R., Mantini, D., Bulthé, J., Sunaert, S., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2013). Intact but less accessible phonetic representations in adults with dyslexia. *Science*, 342(6163), 1251–1254. <https://doi.org/10.1126/science.1244333>
- Güler, Ö., Perwög, M., Kral, F., Schwarm, F., Bárdosi, Z. R., Göbel, G., & Freysinger, W. (2013). Quantitative error analysis for computer assisted navigation: A feasibility study.
- Heinrichs, H., & Kaiser, G. (2018). Diagnostic competence for dealing with students' errors: Fostering diagnostic competence in error situations. In T. Leuders, K. Philipp & J. Leuders (Eds.), *Diagnostic competence of mathematics teachers* (pp. 79–94). Cham: Springer.
- Heinze, A. (2004). Zum Umgang mit Fehlern im Unterrichtsgespräch der Sekundarstufe I. *Journal für*

Mathematik-Didaktik, 25(3–4),

- Hoth, J., Döhrmann, M., Kaiser, G., Busse, A., König, J., & Blömeke, S. (2016). Diagnostic competence of primary school mathematics teachers during classroom situations. *ZDM*, 48(1), 41–53.
- Kurdek, L. A., & Sinclair, R. J. (2001). Predicting reading and mathematics achievement in fourth-grade children from kindergarten readiness scores. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 451–455. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.3.451>
- Leuders, T. (2001). *Qualität im Mathematikunterricht in der Sekunda- rstufe I und II*. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). Education at a Glance 2016: OECD Indicators. *OECD Publishing, December*, 563 p.
- Oser, F., Hascher, T., & Spychiger, M. (1999). Lernen aus Fehlern: Zur Psychologie des “negativen” Wissens. In W. Althof (Ed.), *Fehler- welten. Vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern* (pp. 11–41). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Radatz, H. (1980a). *Fehleranalysen im Mathematikunterricht*. Wies- baden: Vieweg + Teubner Verlag.
- Radatz, H. (1980b). Students’ errors in the mathematical learning pro- cess: A survey. *For the Learning of Mathematics*, 1, 16–20.
- Reisman, F. K. (1976). *A guide to the diagnostic teaching of arithmetic*. Columbus: Merrill
- Rosner J. (1973). *Ability and Mathematics : The Mindset Revolution That is Reshaping Education*. Volume 55, number 1. FORUM
- Saenz, O.P. and Eravwoke. O.U.(2009). Effects Of Cooperative Learning Strategy On Junior Secondary School Students Achievement In Integrated Science. *Electronic Journal of Science Education*. Vol. 14, No. 1.
- Schoy-Lutz, M. (2005). *Fehlerkultur im Mathematikunterricht: teaching*. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Sigmundsson, F., Pinel, V., Lund, B., Albino, F., Pagli, C., Geirsson, H., & Sturkell, E. (2010). Climate effects on volcanism: Influence on magmatic systems of loading and unloading from ice mass variations, with examples from Iceland. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 368(1919), 2519–2534. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0042>
- Südkamp, A., & Praetorius, A.-K. (Eds.). (2017). *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterent-wicklungen*. Münster: Waxmann.
- Swan, M. (2004). Making sense of mathematics. In I. Thompson (Ed.). Maidenhead: Open University Press.
- Türling, J. M. (2014). *Die professionelle Fehlerkompetenz von (angehenden) Lehrkräften: Eine empirische Untersuchung im Rechnungswesenunterricht*. Wiesbaden: Springer.
- Veithzal Rivai, *Kepemimpinan Dan Perilaku Organisasi*, (jakarta, PT Raja Grafindo *Ibid* hlm 232
Victoria State Government.
[https://www.education.vic.gov.au/school/teachers/teachingresources/discipline/english/literacy/Pages/introduction to literacy in mathematics.aspx](https://www.education.vic.gov.au/school/teachers/teachingresources/discipline/english/literacy/Pages/introduction%20to%20literacy%20in%20mathematics.aspx)