

**ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENGOPERASIKAN
BILANGAN BERPANGKAT PADA OPERASI HITUNG MATEMATIKA
DAN SCAFFOLDINGNYA**

Feny Eka Nuryanti¹⁾ Anita Putri Permadani²⁾

Universitas Pawayatan Daha

fenyekacancer@gmail.com¹⁾, anitapermadani1@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam mengoperasikan bilangan berpangkat dalam operasi hitung matematika. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa tes tertulis yang diberikan kepada siswa kelas VIII di SMP Mambaul Hisan Kabupaten Kediri. Analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal operasi hitung matematika yang melibatkan bilangan berpangkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bilangan berpangkat. Kesalahan yang paling umum terjadi adalah tidak memahami konsep bilangan berpangkat dan tidak memahami sifat-sifat operasi pangkat seperti aturan perkalian dan pembagian pangkat dengan basis yang sama. Selain sifat pangkat itu siswa juga mengalami kesalahan dalam mengubah basis dan menggunakan sifat yang seharusnya dikalikan justru di tambah. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar guru matematika memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai konsep bilangan berpangkat dan sifat-sifat operasi pangkat kepada siswa. Selain itu, guru juga dapat memberikan latihan-latihan yang lebih banyak dan beragam untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam mengoperasikan bilangan berpangkat. Pemberian *Scaffolding* sangat membantu siswa dalam menyelesaikan soal bilangan berpangkat.

Kata kunci: Bilangan Berpangkat, Operasi Hitung Matematika, Kesalahan Siswa

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang penting dalam kurikulum pendidikan di Indonesia. Ahmad Susanto (2016:183) menyatakan “Matematika merupakan salah satu bidang studi yang ada pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Bahkan matematika diajarkan di taman kanak-kanak secara informal”. Salah satu topik yang sering kali diajarkan dalam pelajaran matematika adalah bilangan berpangkat dan operasi hitung matematika yang melibatkan bilangan berpangkat. Bilangan

berpangkat sendiri merupakan konsep yang penting dalam matematika karena sering kali digunakan dalam berbagai macam bidang, seperti fisika, kimia, dan teknik. Bilangan berpangkat adalah susunan bilangan yang dikalikan dengan pangkat tertentu. Misalnya bilangan a dikalikan secara berulang sebanyak n kali, maka bilangan ini dapat dituliskan dalam bentuk pangkat.

Contoh:

$2^3 = 2 \times 2 \times 2$ dibaca dua pangkat tiga.

2 dinamakan bilangan pokok.

3 dinamakan pangkat.

Namun, meskipun konsep bilangan berpangkat dan operasi hitung matematika yang melibatkan bilangan berpangkat telah diajarkan di sekolah, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bilangan berpangkat. Kesulitan ini sering kali mengakibatkan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal matematika yang melibatkan bilangan berpangkat. Terutama bilangan berpangkat yang terdapat pada soal yang cukup kompleks.

Yurniwati (2019:167) menyatakan “Kesulitan belajar matematika disebut juga diskalkulia (*dyscalculis*). Istilah diskalkulia memiliki konotasi medis, yang memandang adanya keterkaitan dengan gangguan system saraf pusat. Kesulitan belajar matematika dikelompokkan seperti berikut: (1) kesalahan operasi bilangan, (2) kesalahan menghitung, (3) kesalahan algoritma, (*respons acak*)”. Menurut Marlina (2019:46) “Kesulitan belajar matematika adalah suatu kondisi terjadinya penyimpangan antara kemampuan sebenarnya dimiliki dengan prestasi yang ditunjukkan yang termaniferstasi pada tiga bidang akademik dasar seperti membaca, menulis, dan berhitung”.

Agar dapat memperbaiki kesalahan dan mengatasi kesulitan siswa dalam mengoperasikan bilangan berpangkat maka saya memilih model penelitian deskriptif untuk mengetahui letak kesulitan siswa sehingga mengakibatkan siswa melakukan kesalahan, serta mendeskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan pada operasi bilangan berpangkat dan membantu memperbaiki kesalahan-kesalahan tersebut. Pemberian bantuan untuk mengatasi kesulitan siswa disebut *scaffolding*. Pola kesalahan siswa yang ditemukan dari hasil analisis juga dapat menjadi sumber introspeksi diri guru terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan, dan sebagai dasar rencana *scaffolding* yang perlu dilakukan (Subanji & Nusantara, 2013:209).

Dengan *scaffolding* yang tepat, sikap positif siswa terhadap matematika menjadi lebih baik, dan kinerjanya dalam matematika juga menjadi lebih baik (Casem, 2013). Namun demikian, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam

memberikan *scaffolding*. Guru harus pandai memfasilitasi pengembangan konstruksi pengetahuan matematis siswa (Akhtar, 2014), dan mengembangkan keterampilan matematis siswa (Bakker, 2015). Oleh karena itu, guru harus tanggap dan memberikan umpan balik yang tepat terhadap pertanyaan dan pernyataan siswa, dan membantu mengembangkan tanggung jawab siswa terhadap tujuan belajarnya sendiri (Bikmaz, dkk, 2014).

Beberapa penelitian analisis kesalahan menunjukkan bahwa kegiatan analisis kesalahan sangat membantu guru mengenali kemampuan kognitif siswa, sekaligus sebagai bahan pertimbangan menyusun dan merencanakan tindak lanjut yang tepat (Fong,1993:10; Ayres, 2001:231; Riccomini, 2005:233; Bray, 2013:425). Menurut Suharsimi Arikunto (2013: 3) bahwa “Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi atau hal lain-lain yang sudah disebutkan, yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian”. Menurut Narbuko (2015: 44), penelitian deskriptif merupakan penelitian untuk menjelaskan pemecahan masalah yang ada saat ini berlandaskan data-data, dengan menyajikan, menganalisa serta menginterpretasikannya.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan kesalahan siswa dalam mengoperasikan bilangan berpangkat dalam operasi hitung matematika dan pemberian *scaffolding* untuk memperbaiki kesalahan siswa tersebut. Dengan mengetahui kesalahan-kesalahan yang sering terjadi, diharapkan guru matematika dapat memberikan pendekatan yang lebih tepat dan efektif dalam mengajarkan konsep bilangan berpangkat dan operasi hitung matematika yang melibatkan bilangan berpangkat kepada siswa.

Metode Penelitian

Diberikan soal pre test untuk siswa kelas 8A , kemudian dipilih dua siswa secara acak yang yang melakukan kesalahan. Kesalahan dalam pretest yang diberikan di kelas akan di analisis kesalahan yang dilakukan, apakah kesalahan terjadi pada operasi bilangan, kesalahan menghitung, kesalahan algoritma, (respons acak).

Hasil analisis lembar jawaban pre tes subjek penelitian juga digunakan sebagai dasar perencanaan dan pemberian one-to-one scaffolding. Pemberian *scaffolding* ditujukan untuk membantu subjek penelitian memperbaiki kesalahan yang dia lakukan ketika menyelesaikan butir soal pre tes. Hasil data rekaman, foto maupun tulisan subjek penelitian selama pemberian *scaffolding* akan didokumentasikan sebagai sumber data scaffolding. Setelah pemberian one-to-one *scaffolding* peneliti memberikan post tes yang terdiri atas tujuh butir soal operasi tambah dan kurang

bilangan bulat (soal post tes bertipe sama seperti soal pada pre tes). Lembar jawaban post tes akan dianalisis mengenai jenis kesalahan yang tidak lagi dilakukan oleh subjek penelitian sebagai bahan diskusi tentang keefektifan pemberian *scaffolding*.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil evaluasi pre tes siswa kelas VIII SMP Mambaul Hisan masih mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bilangan berpangkat dalam operasi hitung matematika, terutama soal yang cukup kompleks. Hal itu terlihat dari hasil tes tertulis yang dilakukan, terdapat beberapa jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Hasil tes terlihat pada tabel 1.

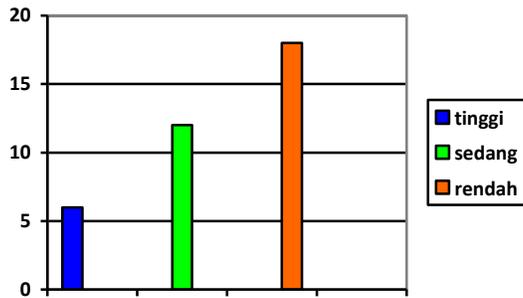
Tabel 1. Hasil Analisis Pre Test Siswa

No	Jenis Kesalahan	Persentase (%)		
		Soal no 1	Soal no 2	Soal no 3
1	kesalahan operasi bilangan	80%	85%	90%
2	kesalahan menghitung	82%	80%	85%
3	Kesalahan algoritma	83%	87%	85%

Berdasarkan hasil tes siswa masih banyak yang melakukan kesalahan dalam operasi hitung bilangan berpangkat. Diatas 75% merupakan angka yang cukup tinggi artinya ada lebih dari tiga per empat siswa dalam kelas tersebut masih mengalami kesulitan, baik dalam hal memahami konsep sifat bilangan berpangkat sehingga siswa melakukan kesalahan operasi bilangan berpangkat. Siswa juga mengalami kesulitan dalam melakukan perhitungan sehingga siswa melakukan kesalahan dalam menghitung. Siswa juga mengalami kesulitan dalam merespon atau memahami soal sehingga mengakibatkan siswa melakukan kesalahan dalam menafsirkan penyelesaian soal tersebut.

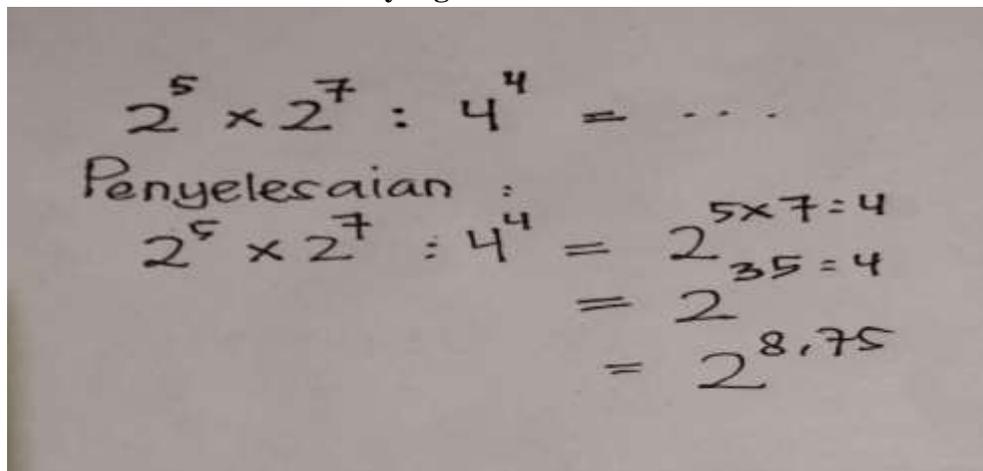
Berdasarkan hasil tes dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori dengan kemampuan tinggi, kemampuan sedang, dan kemampuan rendah. Diagram gambar 1 adalah sebaran siswa dengan berdasar pada tingkat kemampuan.

Gambar 1 Hasil Pengelompokan Tingkat Kemampuan Siswa



Dari Gambar 1 tampak terdapat 18 orang siswa yang termasuk kategori kemampuan rendah dari 18 siswa tersebut dipilih 2 orang siswa yaitu 1 siswa yang melakukan kesalahan pada nomor 1 ,dan 1 siswa yang melakukan kesalahan pada nomor 2. Pemilihan subjek penelitian ini juga mempertimbangkan masukan dari guru pengajar, khususnya tentang kemampuan verbal siswa. Tiga orang siswa yang dipilih tersebut, selanjutnya memperoleh *one-to one scaffolding*. Untuk mempermudah mengenali subjek penelitian, peneliti mengodekan subjek penelitian menjadi subjek L1,L2 dan L3. Analisis terhadap kesalahan yang dilakukan kedua subjek serta strategi mereka dalam menyelesaikan soal tersebut.

Tabel 2. Kesalahan yang Dilakukan Oleh Siswa L1



Siswa melakukan kesalahan konsep yaitu salah dalam memahami sifat bilangan berpangkat. Untuk sifat bilangan berpangkat dengan bilangan pokok yang sama maka jika operasinya berupa perkalian maka pangkatnya seharusnya dijumlahkan dan jika operasinya berupa pembagian maka pangkatnya seharusnya dikurangi,dengan syarat bilangan pokok harus sama dahulu. Jika bilangan pokok tidak sama maka harus di ubah terlebih dahulu seperti pada soal yaitu 4 pangkat 4,karena bilangan pokok yang lain adalah 2 maka seharusnya siswa L1 harus mengubah

dahulu 4 itu menjadi bentuk 2 pangkat 2, barulah dipangkatkan lagi 4. Untuk konsep perkalian dan pembagian bilangan berpangkat siswa belum memahami karena mengoperasikan pangkatnya tetap dengan perkalian dan pembagian. Siswa L1 dapat menghitung dengan benar sehingga tidak melakukan kesalahan dalam proses perhitungan. Untuk proses penafsiran tentunya juga mengalami kesalahan karena salah menafsirkan konsep dari bilangan berpangkat.

Scaffolding yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan memberikan umpan balik terhadap siswa. Siswa L1 diminta untuk mengingat kembali tentang sifat bilangan berpangkat. Jika siswa lupa maka siswa diminta untuk melihat kembali buku catatan selama proses pembelajaran agar siswa kembali ingat sifat perkalian dan pembagian bilangan berpangkat. Setelah siswa mengetahui sifat bilangan berpangkat siswa baru bisa melakukan proses operasi hitung bahwa seharusnya pangkat 5 dan 7 itu dijumlahkan bukan dikalikan. Dan siswa L1 dapat mengubah bentuk menjadi bilangan basis 2 dan berpangkat 2, kemudian siswa dapat mengoperasikan bahwa bilangan berpangkat jika dipangkatkan lagi maka pangkatnya akan dikalikan yaitu menjadi 2×4 sehingga bilangan menjadi 2 pangkat 8. Jadi setelah diberikan *scaffolding* siswa L1 dapat menuliskan kembali soal dengan perubahan pangkat yang benar dan mengoperasikan dengan benar yaitu 2 pangkat 5 ditambah 7 dikurangi 8 sehingga hasilnya adalah 2 pangkat 4. Hasil akhir siswa setelah *scaffolding* diberikan adalah 2 pangkat 4 yaitu 16. Dengan pemberian *scaffolding* membantu siswa kembali memahami konsep bilangan berpangkat.

Tabel 3. Kesalahan yang Dilakukan Oleh Siswa L2

$$\begin{aligned} 5^3 : 5^2 \times 25^4 &= 5^3 : 5^2 \times (5^2)^4 \\ &= 5^3 : 5^2 \times 5^6 \\ &= 5^{3-2+6} \\ &= 5^7 \end{aligned}$$

Siswa melakukan kesalahan konsep yaitu salah dalam memahami sifat bilangan berpangkat. Untuk sifat bilangan berpangkat dengan bilangan pokok yang sama maka jika operasinya berupa perkalian maka pangkatnya seharusnya dijumlahkan dan jika operasinya berupa pembagian maka pangkatnya seharusnya dikurangi, dengan syarat bilangan pokok harus sama dahulu. Jika bilangan pokok tidak sama maka harus di ubah terlebih dahulu seperti pada soal yaitu 25 pangkat 4, karena

bilangan pokok yang lain adalah 5 maka seharusnya siswa L2 harus mengubah dahulu 25 itu menjadi bentuk 5 pangkat 2, barulah dipangkatkan lagi 4. Ternyata siswa L2 melakukan kesalahan konsep ketika bilangan berpangkat dipangkatkan maka hasil pangkat yang baru merupakan hasil perkalian dari pangkat tersebut tetapi siswa L2 justru menjumlahkan bukan mengalikannya sehingga kesalahan terjadi baik secara konsep maupun perhitungan. Untuk konsep perkalian dan pembagian bilangan berpangkat siswa sudah memahami karena mengoperasikan pangkatnya dengan penjumlahan untuk perkalian dan pengurangan untuk pembagian. Siswa L2 dapat menghitung dengan benar sehingga tidak melakukan kesalahan dalam proses perhitungan. Untuk proses penafsiran tentunya juga mengalami kesalahan karena salah menafsirkan konsep dari bilangan berpangkat.

Scaffolding yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan memberikan umpan balik terhadap siswa. Siswa L2 diminta untuk mengingat kembali tentang sifat bilangan berpangkat. Jika siswa lupa maka siswa diminta untuk melihat kembali buku catatan selama proses pembelajaran agar siswa kembali ingat sifat perkalian dan pembagian bilangan berpangkat. Dan siswa L2 dapat mengubah bentuk menjadi bilangan basis 5 dan berpangkat 2, kemudian siswa dapat mengoperasikan bahwa bilangan berpangkat jika dipangkatkan lagi maka pangkatnya akan dikalikan yaitu menjadi 2×4 sehingga bilangan menjadi 2 pangkat 8. Jadi setelah diberikan *scaffolding* siswa L2 dapat menuliskan kembali soal dengan perubahan pangkat yang benar dan mengoperasikan dengan benar yaitu 5 pangkat 2 dikurangi 3 kemudian ditambah dengan pangkat 8 sehingga hasilnya adalah 5 pangkat 7. Hasil akhir siswa setelah *scaffolding* diberikan adalah 5 pangkat 7. Dengan pemberian *scaffolding* membantu siswa kembali memahami konsep bilangan berpangkat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kesalahan siswa dalam mengoperasikan bilangan berpangkat dalam operasi hitung matematika masih menjadi masalah yang perlu diperhatikan oleh pihak pendidik. Jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa meliputi kesalahan dalam memahami konsep bilangan berpangkat dan kesalahan dalam mengaplikasikan aturan operasi bilangan berpangkat. Oleh karena itu, pihak pendidik perlu memberikan pembelajaran yang lebih fokus pada pemahaman konsep matematika, memberikan latihan yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, M. 2014. Patterns of Scaffolds in One-to-One Mathematics Teaching: An Analysis. *Educational Research International*. 3 (1):71-79.
- Anghileri, J. 2006. Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 9:33-52
- Belland, B.R. 2007. Instructional Scaffolding: Foundations and Evolving Definition. *Instructional Scaffolding in STEM Education*, DOI 10.1007/978-3-319 02565-0_2
- Bikmaz, F., H., Çeleb, Ö., Ata, A., Özer, E., Soyak, Ö. & Recber, H. 2010. Scaffolding Strategies Applied by Student Teachers to Teach Mathematics. *The International Journal of Research in Teacher Education*. Vol. 1(Special Issue):25-36
- Ahmad, Susanto. (2016). *Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Marlina. 2019. *Aasesment Kesulitan Belajar*. Jakarta Timur: Pranadamedia Group
- Narbuko, Cholid & Achmadi, Abu. (2015). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Prakteknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Subanji & Nusantara, T. 2013. Karakterisasi Kesalahan Berpikir Siswa dalam Mengonstruksi Konsep Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 19 (2):208-217
- Simons, K.D. & Klein, J. D. 2007. The Impact of Scaffolding and Student Achievement Levels in a Problem-Based Learning Environment. *Instructional Science*, 35:41-72
- Yurniwati. 2019. *Pembelajaran Aritmatika*. Bandung : Remaja Rosdakarya.