
ANALYSIS OF STUDENT ERRORS IN SOLVING PROBLEMS OF DEVICE AND ROOT FORM BASED ON NOLTING THEORY IN CLASS IX PONPES AL-IKHLAS ADDARY MTs DDI TAKKALASI

ANALISIS KESALAHAN PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERPANGKATAN DAN BENTUK AKAR BERDASARKAN TEORI NOLTING DI KELAS IX PONPES AL- IKHLAS ADDARY MTs DDI TAKKALASI

Sitti Rahma, Rustan Efendy, Hasmiah Herawaty
Tadris Matematika, Institut Agama Islam Negeri Parepare
Email : rahmasitti23@gmail.com

Submitted: (17 Desember 2021); Accepted: (31 Mei 2022);
Published: (31 Mei 2022)

***Abstract.** Mathematics is continuous learning with previous materials. Students consider this lesson difficult, especially during the Covid-19 period, because they cannot study normally. This causes students to have difficulty learning mathematics and making mistakes in solving problems. This research was conducted to analyze students' errors in solving problems of powers and roots. The research method used is descriptive research with a qualitative approach. A written test consisting of 4 numbers becomes a research instrument. The percentage of student errors based on the Nolting Theory consists of carelessness errors that are 3.45%, conceptual errors that are 19.59%, application errors of 3.69%, and errors in determining the answer results are 12.56%. Result determination error has a higher percentage than other types of errors. These errors occur because students do not understand the material, including basic mathematics. Lack of understanding of the concept of powers and roots.*

Keywords : *Nolting theory, Power root form, Student error analysis*

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu kegiatan yang dilakukan suatu individu untuk meningkatkan kualitas diri. Individu tersebut dikatakan telah melakukan kegiatan belajar jika didalam dirinya ada suatu perubahan dari tidak tahu menjadi tahu. Pendidikan memiliki peran penting bagi setiap individu yang ada di dunia ini yaitu memperoleh ilmu pengetahuan untuk mencapai tujuan masing-masing. Pendidikan yang berkaitan dengan pembelajaran matematika adalah salah satu cara pembentukan kemampuan manusia untuk menggunakan rasional sebagai jawaban dalam menghadapi setiap masalah yang ada.

Matematika adalah salah satu pelajaran wajib diberbagai tingkat pendidikan mulai dari SD, SMP, SMA/SMK/Sederajat dan Perguruan Tinggi. Matematika memiliki banyak keterkaitan dengan berbagai ilmu pengetahuan seperti kimia, fisika, geografi, ekonomi dan

sebagainya. Matematika merupakan mata pelajaran yang membutuhkan tingkat pemahaman yang tinggi dan tidak dapat dipahami dengan cara menghafal. Matematika juga merupakan mata pelajaran yang penuh dengan materi prasyarat dimana setiap materi saling berkaitan, maka setiap materi harus dipahami dari awal jika tidak maka akan kesulitan untuk menyelesaikan tingkat selanjutnya.

Umumnya matematika tidak disukai karena dipandang sulit sehingga membuat mereka bosan dalam belajar. Akibatnya banyak peserta didik yang kesulitan dalam memahami kosep dan menyelesaikan masalah-masalah matematika. Namun matematika dibutuhkan oleh peserta didik untuk memecahkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari, seperti peserta didik dapat mengoperasikan penjumlahan, pengurangan, perkalian dan

pembagian serta dapat mengaplikasikan konsep dan sebagainya (Susanti & Lestari, 2019).

Kesulitan dalam belajar matematika tidak hanya dialami saat belajar tatap muka, tetapi juga saat belajar *online*. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas IX Ponpes Al-Ikhlash Addary MTs DDI Takkalasi. Peserta didik baru memulai kembali belajar *offline* karena dampak Covid-19. Sehingga mereka masih banyak melakukan kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Hal ini juga disebabkan karena pembelajaran dilakukan secara *online* dan kurangnya pemantauan terhadap peserta didik. Selain itu, pembelajaran *online* yang fleksibel, sangat membutuhkan tanggung jawab yang besar atas proses belajar masing-masing (H. M. Siregar, 2021). Ini menyebabkan peserta didik kurang paham materi-materi sebelumnya.

Adapun materi awal semester ganjil adalah perpangkatan dan bentuk akar. Perpangkatan dan bentuk akar merupakan salah satu sub materi matematika yang memiliki kaitan penting dengan materi-materi matematika selanjutnya (Sukmana & Arhasy, 2019). Oleh karena itu perlu diketahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar. Agar pendidik tahu apa yang perlu dilakukan untuk kedepannya.

Berdasarkan permasalahan terkait kesalahan yang dilakukan peserta didik, maka peneliti ingin menganalisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan teori Nolting pada materi perpangkatan dan bentuk akar. Penelitian ini penting untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dan untuk mengukur kemampuan dasar matematika mereka. Masalah ini dapat diminimalisir untuk kedepannya dan dapat ditemukan solusi untuk mengatasi kesalahan-kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Siregar & Solfitri, yaitu perlu diidentifikasi kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika, sehingga pembelajaran selanjutnya yang dilakukan dapat memperbaiki kesalahan tersebut (H. M. Siregar & Solfitri, 2019). Penyelidikan mengenai kesalahan jawaban peserta didik terkait suatu

materi pelajaran disebut analisis kesalahan (Solfitri et al., 2019).

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji mengenai kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menjawab soal. Kesalahan yang dilakukan peserta didik di pertidaksamaan rasional dan irasional, sebagian besar kesalahan yang dilakukan peserta didik adalah kesalahan operasi dan kesalahan fakta pada soal penyelesaian masalah, karena peserta didik tidak teliti dalam menyelesaikan soal dan peserta didik kurang memahami operasi aljabar (Setiyaningsih, 2018). Pada materi lingkaran, jenis-jenis kesalahan yang dihadapi peserta didik adalah kesalahan mengenai konsep unsur-unsur lingkaran, salah dalam menentukan yang diketahui dari soal, sulit menyelesaikan soal dengan lebih dari satu cara, kesalahan dalam perhitungan, dan salah dalam menentukan rumus (H. M. Siregar, 2019). Pada penelitian ini, analisis kesalahan dilakukan pada materi perpangkatan dan bentuk akar.

Perpangkatan dan bentuk akar adalah materi prasyarat dalam mempelajari materi matematika pada tingkat selanjutnya. Materi ini adalah materi dasar yang memiliki peran penting dalam materi-materi matematika selanjutnya. Adapun beberapa materi yang berkaitan dengan seperti operasi aljabar, bilangan eksponen dan lain sebagainya. Banyak materi yang berkaitan dengan perpangkatan dan bentuk akar.

Kesulitan belajar adalah gangguan yang secara nyata ada pada anak yang terkait dengan tugas umum maupun khusus, yang diduga disebabkan karena faktor disfungsi neurologis, proses psikologis maupun beberapa penyebab lainnya sehingga peserta didik yang kesulitan belajar di dalam kelas menunjukkan prestasi belajar yang rendah. Menurut Supatmono kesulitan peserta didik terjadi karena tidak membangun sendiri konsep-konsep matematika tetapi lebih banyak menghafalkan konsep-konsep matematika tanpa mengetahui maksud dari konsep tersebut sehingga dalam menyelesaikan suatu masalah matematika peserta didik sering melakukan kesalahan (Siagian & Edy, 2019).

Beberapa hal yang menyebabkan dan mempengaruhi peserta didik sulit dalam menyelesaikan masalah matematika. Salah

satunya yaitu kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Kesalahan merupakan kekeliruan yang bisa saja dilakukan dengan sengaja maupun tidak. Kesalahan adalah penyimpangan dari sesuatu yang benar, sistematis, konsisten, atau incidental (Pujilestari, 2018). Kesalahan sistematis dan konsisten biasa terjadi karena peserta didik kurang optimal dalam menguasai materi, sehingga peserta didik salah dalam memahami suatu konsep materi matematika maupun salah dalam menyelesaikan masalah matematika. Adapun kesalahan insidental merupakan kesalahan yang tidak disebabkan oleh tingkat penguasaan materi tetapi diakibatkan oleh hal-hal lain, seperti ceroboh, kurang teliti dalam membaca atau berhitung, bekerja dengan tergesah-gesah, dan sebagainya (Pomalato et al., 2020).

Menurut Lerner dalam Mulono mengemukakan bahwa ada beberapa kesalahan umum yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang disebabkan oleh beberapa hal seperti kurangnya pengetahuan tentang symbol, kurangnya pemahaman konsep dasar, lemahnya kemampuan peserta didik dalam penggunaan proses jawaban yang benar, kesalahan perhitungan dan tulisan tidak rapi sehingga peserta didik melakukan kekeliruan karena tidak mampu lagi membaca tulisannya sendiri (N. F. Siregar, 2019). Adapun Kesalahan umum yang sering dilakukan peserta didik dalam belajar matematika seperti kesalahan memahami simbol, kesalahan meletakkan nilai tempat, kesalahan hitung, kesalahan proses dan kesalahan karena tulisan yang tidak jelas (Ramadhani & Saraswati, 2021).

Adapun faktor-faktor yang dapat menimbulkan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika, yakni pertama faktor internal adalah faktor yang berasal dalam diri peserta didik itu sendiri yang bersifat biologis maupun yang bersifat psikologis seperti kecerdasan, kelemahan fisik, sikap dan kebiasaan yang salah dalam mempelajari pelajaran. Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri peserta didik itu sendiri, seperti keadaan lingkungan sekitar, baik itu lingkungan alam misalnya tempat belajar, suasana, cuaca, penerangan, dan sebagainya,

maupun yang berupa lingkungan sosial yaitu yang berhubungan dengan pergaulan di lingkungan masyarakat (Permata, 2021).

Pada penelitian ini teori yang digunakan untuk menganalisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar adalah Teori Nolting. Di dalam Teori Nolting menyatakan bahwa terdapat empat kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal, terdiri dari kesalahan kecerobohan, kesalahan konsep, kesalahan penerapan, dan kesalahan penentuan hasil jawaban (Hanifaturrochmah et al., 2021). Kesalahan kecerobohan (*careless errors*) adalah kesalahan yang disebabkan oleh kecerobohan peserta didik, seperti kecerobohan dalam menuliskan kembali komponen-komponen, tanda operasi, dan hasil jawaban soal. Kesalahan konsep (*concept errors*) adalah kesalahan yang disebabkan oleh peserta didik ketika tidak memahami konsep dan prinsip matematika yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah matematika. Kesalahan yang dilakukan seperti salah dalam operasi matematika dasar seperti Kali Bagi Tambah dan Kurang atau biasa disingkat (Kabatabu), salah dalam menggunakan sifat-sifat perpangkatan dan bentuk akar. Kesalahan penerapan (*application errors*) adalah kesalahan yang disebabkan oleh peserta didik tahu rumus tetapi tidak dapat menerapkannya untuk menyelesaikan suatu masalah matematika. Kesalahan penentuan hasil jawaban (*test taking errors*) adalah kesalahan yang disebabkan oleh hal-hal khusus misalnya peserta didik tidak menyelesaikan jawaban dari soal yang diberikan, peserta didik mendapatkan hasil akhir yang salah dan tidak ada jawaban.

METODE

Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang digunakan untuk menggambarkan, mendeskripsikan, atau menampilkan suatu fenomena dan kegiatan secara sistematis berdasarkan fakta yang ada di dalam suatu penelitian (Ulpa et al., 2021).

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas IX Ponpes Al-Ikhlash Addary MTs DDI Takkalasi yang terdiri dari 29 orang semester 1

tahun ajaran 2021/2022 yang memiliki kemampuan heterogen. Instrumen dalam penelitian ini adalah tes esai sebanyak 4 soal yang diberikan setelah pembelajaran mengenai perpangkatan dan bentuk akar selesai.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah mereduksi data, menyajikan data dan menarik kesimpulan. Data yang diperoleh direduksi dengan cara mengoreksi hasil tes tertulis peserta didik lalu mengelompokkan jumlah peserta didik yang menjawab salah pada setiap butir soal, kemudian mengidentifikasi kesalahan-kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar. Setelah itu, persentase jenis kesalahan yang dibuat dan terakhir menarik kesimpulan.

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase kesalahan peserta didik, yaitu:

$$Pjpd = \frac{n}{P} \times 100\%$$

Keterangan :

Pjpd : Pesentase jumlah peserta didik yang mengalami kesalahan pada soal ke-i

n : Jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan pada soal ke-i

P : Populasi peserta didik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui kesalahan-kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar kelas IX Ponpes Al-Ikhlas Addary MTs DDI Takkalasi tahun ajaran 2021/2022 dengan jumlah 29 orang. Hal pertama dilakukan yaitu mengelompokkan peserta didik yang menjawab benar, salah dan tidak dijawab. Berikut ini disajikan dalam bentuk tabel hasil tes tertulis peserta didik dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar.

Tabel 1. Hasil Persentase Jawaban Peserta Didik

| No. Soal | Jumlah Jawaban | | | Persentase Jawaban | | |
|----------|----------------|---|----|--------------------|-------|------|
| | B | S | TD | B | S | TD |
| 1 | 29 | 0 | 0 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 23 | 6 | 0 | 79.31 | 20.69 | 0.00 |
| 3a | 28 | 1 | 0 | 96.55 | 3.45 | 0.00 |

| | | | | | | |
|------------------|----|----|---|--------------|--------------|-------------|
| 3b | 24 | 5 | 0 | 82.76 | 17.24 | 0.00 |
| 3c | 26 | 3 | 0 | 89.66 | 10.34 | 0.00 |
| 3d | 24 | 5 | 0 | 82.76 | 17.24 | 0.00 |
| 4a | 19 | 7 | 3 | 65.52 | 24.14 | 10.34 |
| 4b | 14 | 11 | 4 | 48.28 | 37.93 | 13.79 |
| 4c | 0 | 24 | 5 | 0.00 | 82.76 | 17.24 |
| 4d | 0 | 27 | 2 | 0.00 | 93.10 | 6.90 |
| 4e | 17 | 10 | 2 | 58.62 | 34.48 | 6.90 |
| 4f | 26 | 1 | 2 | 89.66 | 3.45 | 6.90 |
| 4g | 21 | 6 | 2 | 72.41 | 20.69 | 6.90 |
| 4h | 10 | 17 | 2 | 34.48% | 58.62% | 6.90% |
| Rata-rata | | | | 64.29 | 30.30 | 5.42 |

Keterangan: B: benar, S: salah, dan TD: tidak dijawab

Berdasarkan data pada Tabel.1, dilakukan analisis kelasalahan berdasarkan terori Nolting. Adapun hasil analisis yang dimaksud diuraikan berikut ini.

Soal Nomor 1 dan 2

Soal ini bertujuan untuk mengetahui apakah peserta didik memahami bentuk pangkat dengan mengubah perkalian berulang dalam bentuk pangkat ataupun sebaliknya. Berdasarkan Tabel 1 diperoleh informasi bahwa semua peserta didik menjawab benar pada nomor soal 1 tetapi pada nomor soal 2 terdapat 23 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 79,31% , 6 orang menjawab salah dengan persentase jawaban 20,69% dan yang tidak menjawab sebesar 0%.

$$2 \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)$$

Gambar 1. Kesalahan Kecorobohan

Terdapat 6 peserta didik melakukan kesalahan kecerobohan pada soal nomor 2. Dapat dilihat pada gambar 1 diatas, peserta didik ceroboh dalam menuliskan perkalian berulang dari $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$, dimana peserta didik hanya menuliskan $\frac{1}{2}$ secara berulang sebanyak tiga kali namun seharusnya ada tanda negatif karena yang berpangkat 3 semua yang ada di dalam kurung.

Soal nomor 3

Soal nomor 3 ini terbagi menjadi 4 sub soal terdiri dari 3a, 3b, 3c, dan 3d. Soal ini bertujuan untuk mengetahui apakah peserta didik sudah dapat memahami sifat-sifat dari perkalian dan pembagian pada perpangkatan. Berdasarkan tabel 1 diperoleh data pada soal 3a terdapat 28 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 96,55%, 1 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 3,45%, dan yang tidak menjawab 0%. Pada soal 3b dan 3d terdapat 24 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 82,76%, 5 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 17,24%, dan yang tidak menjawab 0%. Pada soal 3c terdapat 26 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 89,66%, 3 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 10,34%, dan yang tidak menjawab 0%.

Pada soal nomor 3a terdapat 1 orang yang melakukan kesalahan yaitu kesalahan penentuan hasil jawaban, dimana peserta didik tidak menyelesaikan jawabannya yang seharusnya mereka mengoperasikan pangkatnya sehingga diperoleh hasil akhir 54 negatif. Kesalahan yang sama yang dilakukan peserta didik pada soal nomor 3b sebanyak 2 orang, soal nomor 3c sebanyak 1 orang dan soal nomor 3d sebanyak 3 orang. Kesalahan penentuan hasil jawaban dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.

Handwritten solutions for question 3:

- a. $9^2 \times 9^5 = 9^{2+5}$
- b. $\frac{7^4}{7^7} = 7^{4-7}$
- c. $(4^2)^9 = 4^{2 \times 9}$

Gambar 2. Kesalahan Penentuan Hasil Jawaban

Handwritten solutions for question 3 showing conceptual errors:

- b. $\frac{7^4}{7^7} = 11 - 7 = 4$
- c. $(4^2)^9 = 2 \times 4 = 4^8$
- d. $(\frac{3}{4})^5 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$

Gambar 3. Kesalahan Konsep

Pada soal nomor 3b terdapat 3 orang yang melakukan kesalahan konsep, dimana peserta didik tidak memahami konsep dari sifat-sifat perkalian dan pembagian perpangkatan, seharusnya mereka mensubstitusi pangkat tersebut tetapi mereka memunculkan jawaban lain. Dapat dilihat pada gambar 3 diatas. Dan juga terdapat peserta didik tidak menulis bilangan pokok dari bilangan pangkat tersebut, akibatnya tidak memperoleh hasil bilangan pangkat. Seharusnya jika dalam mengoperasikannya bilangan pokoknya tetap ditulis dan pangkatnya di operasikan. Kesalahan yang sama yang dilakukan peserta didik pada soal nomor 3c sebanyak 2 orang, dan soal nomor 3d sebanyak 2 orang.

Soal nomor 4

Soal nomor 4 bertujuan untuk mengetahui pemahaman peserta didik tentang pengoperasian berbagai sifat-sifat perpangkatan, pangkat nol, pangkat 54negatif dan bentuk akar untuk menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar. Soal nomor 4 ini terdiri dari 8 sub soal yaitu 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g, dan 4h. Berdasarkan tabel 1 diperoleh data bahwa : soal nomor 4a terdapat 19 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 65,52%, 7 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 24,14%, dan 3 orang yang tidak ada jawaban dengan persentase jawaban 10,34%. Soal nomor 4b terdapat 14 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 48,28%, 11 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 37,93%, dan 4 orang yang tidak ada jawaban dengan persentase jawaban 13,79%. Soal nomor 4c tidak ada orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 0%, 24 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 82,76%, dan 5 orang yang tidak ada jawaban dengan persentase jawaban 17,24%. Soal nomor 4d tidak ada orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 0%, 27 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 93,10%, dan 2 orang yang tidak ada jawaban dengan persentase jawaban 6,90%.

Soal nomor 4e terdapat 17 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 58,62%, 10 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 34,48%, dan 2 orang yang

tidak ada jawaban dengan persentase jawaban 6,90%. Soal nomor 4f terdapat 26 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 89,66%, 1 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 3,45%, dan 2 orang yang tidak ada jawaban dengan persentase jawaban 6,90%. Soal nomor 4g terdapat 21 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 72,41%, 6 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 20,69%, dan 2 orang yang tidak ada jawaban dengan persentase jawaban 6,90%. Dan Soal nomor 4h terdapat 10 orang yang menjawab benar dengan persentase jawaban 34,48%, 17 orang yang menjawab salah dengan persentase jawaban 58,62%, dan 2 orang yang tidak ada jawaban dengan persentase jawaban 6,90%.

a. $(2 + 3) \times 5^2 - 10$ $(2+3) \times 5^2 - 10$
 $= 5 \times 25 - 10 = 265$

Gambar 4. Kesalahan Konsep

Pada soal nomor 4a terdapat 7 peserta didik yang melakukan kesalahan yang sama dalam menyelesaikan soal yaitu kesalahan konsep. Perhatikan gambar 4 diatas. Peserta didik mengalikan kemudian mengurangkan tetapi memperoleh hasil yang salah. Ini disebabkan karena peserta didik belum lancar dalam perkalian sehingga mereka salah dalam mengoperasikannya.

b. $8^2 \times 8^2 = 8^{2+2} = 8^5$
 $(3^2)^2 = 3^4$
 $= 8^5 - 3^4$

Gambar 5. Kesalahan Konsep

Pada soal nomor 4b terdapat 11 peserta didik yang melakukan kesalahan yang sama dalam menyelesaikan soal yaitu kesalahan konsep. Perhatikan gambar 5 diatas. Peserta didik sudah kebingungan dalam menyelesaikan soal jika sudah ada beberapa sifat yang digabungkan, mereka juga tidak menyelesaikan sesuai dengan prosedur dalam menyelesaikan soal matematika yang seharusnya. Hal ini terjadi karena mereka belum paham mengenai matematika dasar.

c. $\frac{3}{3^5} \times \frac{3^2}{3} = \frac{3^{10}}{3^{12}}$
 d. $2^{-6} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} = 64$
 g. $27\sqrt{5} - 30\sqrt{5} = (27 - 30)\sqrt{5} = \sqrt{5}$

Gambar 6. Kesalahan Penentuan Hasil Jawaban

Ada 3 sub soal nomor 4 dimana peserta didik melakukan kesalahan penentuan hasil jawaban. Adapun peserta didik yang melakukan kesalahan pada soal nomor 4c ada 24 orang, soal nomor 4d ada 16 orang dan soal nomor 4g ada 4 orang. Perhatikan gambar 6 diatas. Peserta didik sudah dapat menyelesaikan setengah dari penyelesaian soal yang seharusnya. Ada pula yang memperoleh jawaban akhir yang salah namun proses penyelesaiannya sudah benar.

d. $2^{-6} = \frac{1}{2^6}$
 e. $2m^{-6} \times m^{-4} = m^{-6+4} = m$
 h. $\sqrt{75} = \sqrt{25} \times \sqrt{3} = 25\sqrt{3}$

Gambar 7. Kesalahan Penerapan

Kesalahan peserta didik selanjutnya dalam menyelesaikan soal yaitu kesalahan penerapan. Adapun peserta didik yang melakukan kesalahan pada soal nomor 4d ada 1 orang, soal nomor 4e ada 1 orang dan soal nomor 4h ada 13 orang. Perhatikan gambar 7 diatas. Peserta didik sudah tahu apa yang harus dilakukan atau sifat-sifat yang harus digunakan namun tidak dapat mengoperasikan hal tersebut. Sehingga mereka salah dalam memperoleh hasil. Seperti soal nomor 4h peserta didik sudah tahu kalau $\sqrt{75} = \sqrt{25} \times \sqrt{3}$ tetapi mereka tidak tahu bagaimana mengoperasikannya. Itu juga terjadi pada soal 4e peserta didik sudah tahu kalau perkalian perpangkatan pangkatnya di tambah namun karena pangkat mines mereka jadi bingung karena kurang paham dengan matematika dasar mengenai perkalian bilangan positif dan

bilangan negatif. Begitu pula dengan soal nomor 4d.

Handwritten work for Gambar 8:

- d. $2^{-6} = \frac{1}{2^6} = \frac{1}{12}$
- e. $2m^{-6} \times m^{-4} = 2m^{-6-4} = 2m^{-10}$
- h. $\sqrt{75} = 15\sqrt{5}$

Gambar 8. Kesalahan Konsep

Kesalahan peserta didik selanjutnya dalam menyelesaikan soal yaitu kesalahan konsep. Adapun peserta didik yang melakukan kesalahan pada soal nomor 4d ada 10 orang, soal nomor 4e ada 4 orang dan soal nomor 4h ada 4 orang. Perhatikan gambar 8 diatas. Kesalahan ini terjadi karena peserta didik kurang paham dengan konsep dari perpangkatan dan bentuk akar. Pada soal nomor 4d peserta didik tidak menentukan hasil perpangkatan dengan cara mengalikan bilangan pokok sebanyak pangkatnya. Tetapi mereka mengalikan bilangan pokok dengan pangkatnya sehingga terjadi kesalahan. Seperti 2^6 seharusnya mereka mengalikan 2 sebanyak 6 kali sehingga hasilnya 64, tetapi mereka mengalikan 2 dengan 6 sehingga hasilnya 12. Pada nomor soal 4e peserta didik salah dalam memahami konsep sifat-sifat perpangkatan. Yang seharusnya jika perkalian pangkatnya dijumlahkan tetapi mereka mengurangi pangkatnya. Selanjutnya soal 4h peserta didik melakukan kesalahan karena tidak memahami sifat dari bentuk akar.

Handwritten work for Gambar 9:

- e. $2m^{-6} \times m^{-4} = 2m^{-6+(-4)} = -10$
- f. $11\sqrt{7} + 2\sqrt{7} = 11 + 2 = 13\sqrt{7}$
- g. $27\sqrt{5} - 30\sqrt{5} = (27 - 30)\sqrt{5} = 3\sqrt{5}$

Gambar 9. Kesalahan Kecerobohan

Kesalahan peserta didik selanjutnya dalam menyelesaikan soal yaitu kesalahan kecerobohan. Adapun peserta didik yang melakukan kesalahan pada soal nomor 4e ada 5 orang, soal nomor 4f ada 1 orang dan soal nomor 4g ada 2 orang. Perhatikan gambar 9 diatas. Kesalahan ini terjadi karena peserta

didik lupa dalam menuliskan tanda negatif pada pangkat ada pula yang tidak menuliskan bilangan pokok dari bilangan pangkat tersebut pada jawaban soal nomor 4e, begitu pula dengan soal nomor 4f peserta didik tidak menulis akar tujuh saat melakukan operasi. Dan pada soal nomor 4g peserta didik tidak menulis tanda negatif pada jawaban akhir.

Itulah tadi deskripsi mengenai kesalahan-kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal berdasarkan Teori Nolting. Adapun persentase kesalahan jawaban peserta didik berdasarkan jenis kesalahannya dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Persentase Jenis Kesalahan Peserta Didik

| No. Soal | Jenis Kesalahan Jawaban | | | |
|------------------|-------------------------|---------------|--------------|---------------|
| | Kn | Kp | Pn | PHJ |
| 1 | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 2 | 20.69% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 3a | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 3.45% |
| 3b | 0.00% | 10.34% | 0.00% | 6.90% |
| 3c | 0.00% | 6.90% | 0.00% | 3.45% |
| 3d | 0.00% | 6.90% | 0.00% | 10.34% |
| 4a | 0.00% | 24.14% | 0.00% | 0.00% |
| 4b | 0.00% | 37.93% | 0.00% | 0.00% |
| 4c | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 82.76% |
| 4d | 0.00% | 34.48% | 3.45% | 55.17% |
| 4e | 17.24% | 13.79% | 3.45% | 0.00% |
| 4f | 3.45% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| 4g | 6.90% | 0.00% | 0.00% | 13.79% |
| 4h | 0.00% | 13.79% | 44.83% | 0.00% |
| Rata-rata | 3.45% | 10.59% | 3.69% | 12.56% |

Keterangan: Kn: Kecerobohan, Kp: Konsep, Pn: penerapan, dan PHJ: Penentuan Hasil Jawaban.

Dari Tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa persentase kesalahan peserta didik berdasarkan kesalahan kecerobohan yaitu 3,45%, persentase kesalahan peserta didik berdasarkan kesalahan konsep yaitu 19,59%, persentase kesalahan peserta didik berdasarkan kesalahan penerapan yaitu 3,69%, dan persentase kesalahan peserta didik berdasarkan kesalahan penentuan hasil jawaban yaitu 12,56%. Kesalahan penentuan

hasil memiliki persentase yang tinggi daripada jenis kesalahan yang lain. Hal ini terjadi karena peserta didik masih ada yang kebingungan jika sudah ada beberapa sifat yang digunakan dan masih ada yang kurang paham dengan matematika dasar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Endang Idris Sukmana dan Dr. H. Ebih AR Arhasy menyatakan bahwa ada tiga kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal perpangkatan dan bentuk akar yaitu: kesalahan memahami soal, kesalahan konsep dan kesalahan dalam mengoperasikan perhitungan seperti perkalian, pembagian, penjumlahan, dan pengurangan bentuk aljabar. Dari hasil penelitian Endang Idris Sukmana dan Dr. H. Ebih AR Arhasy sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan. Namun pada penelitian ini mengukur kesalahan peserta didik dengan menggunakan teori Nolting yang terdiri dari 4 aspek kesalahan.

SIMPULAN

Berdasarkan data penelitian yang dilakukan di kelas IX Ponpes Al-Ikhlas Addary MTs DDI Takkalasi yang terdiri dari 29 orang semester 1 tahun ajaran 2021/2022. Dapat ditarik kesimpulan bahwa peserta didik kelas IX masih perlu untuk mempelajari kembali materi pembelajaran matematika dasar. Alat ukur kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal adalah Teori Nolting yang terbagi menjadi empat bagian yaitu kesalahan kecerobohan (*careless errors*), kesalahan konsep (*concept errors*), kesalahan penerapan (*application errors*) dan kesalahan penentuan hasil jawaban (*test taking errors*). Adapun persentase kesalahan peserta didik berdasarkan Teori Nolting terdiri dari kesalahan kecerobohan yaitu 3,45%, kesalahan konsep yaitu 19,59%, kesalahan penerapan yaitu 3,69%, dan kesalahan penentuan hasil jawaban yaitu 12,56%. Kesalahan penentuan hasil memiliki persentase yang tinggi daripada jenis kesalahan yang lain.

Kesalahan ini terjadi karena peserta didik masih ada yang kebingungan jika sudah ada beberapa sifat yang digunakan dan masih ada yang kurang paham dengan matematika dasar seperti pengoperasian perkalian, pembagian,

penjumlahan dan pengurangan bilangan positif dan bilangan negatif maupun bentuk aljabar.

Oleh karena itu agar mengurangi kesalahan yang dilakukan peserta didik diharapkan kepada pendidik untuk lebih memperhatikan pemahaman konsep dasar peserta didik karena jika mereka tidak paham maka mereka kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika dan juga dapat mengakibatkan mereka tidak menyukai belajar matematika. Karena mereka beranggapan matematika itu sulit diselesaikan dan sangat membosankan. Maka pendidik perlu menarik kembali ingatan-ingatan peserta didik mengenai pembelajaran sebelumnya. Apalagi keadaan baru mulai kembali normal untuk pembelajaran secara Luring atau tatap muka.

DAFTAR PUSTAKA

- Hanifaturrochmah, Sary, R. M., & Azizah, M. (2021). Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal materi Bangun Datar berdasarkan teori Nolting pada siswa kelas IV SD. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 8(2), 310–321.
- Permata, I. D. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi Statistika SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 69–70.
- Pomalato, S. W. D., Ili, L., Ningsi, B. A., Fadhilaturrahmi, Hasibuan, A. T., & Primayana, K. H. (2020). Student error analysis in solving mathematical problems. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5183–5187. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081118>
- Pujilestari. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika sma materi Operasi Aljabar Bentuk Pangkat dan Akar. *Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Mualawarman, Samarinda, Kalimantan Timur*, 2(maret), 226.
- Ramadhani, F., & Saraswati, M. (2021). Analisis kesalahan siswa kelas X agribisnis

- tanaman perkebunan SMK Negeri 1 Batang Gansal dalam menyelesaikan soal matriks. *Journal of Didactic Mathematics*, 2(1), 9–17. <https://doi.org/10.34007/jdm.v2i1.580>
- Setiyaningsih, W. (2018). Analisis kesalahan siswa kelas X IPA.2 SMA Negeri 1 Ujungbatu dalam menyelesaikan soal pada materi Pertidaksamaan Rasional dan Irasional. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 1(1), 34–38. <https://doi.org/10.33578/prinsip.v1i1.19>
- Siagian, P., & Edy, S. (2019). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika materi Perpangkatan dan Bentuk Akar. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.36294/jmp.v4i1.691>
- Siregar, H. M. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan berpikir kreatif matematis materi Lingkaran. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 497–507. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2379>
- Siregar, H. M. (2021). Pengembangan angket self-regulation mahasiswa Pendidikan Matematika di masa pandemi Covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1685–1695. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3870>
- Siregar, H. M., & Solfitri, T. (2019). An Analysis of students' errors in solving indefinite integral problems viewed from gender differences. *Journal of Research on Mathematics Instruction (JRMI)*, 1(1), 17–24. <https://doi.org/10.33578/jrmi.v1i1.12>
- Siregar, N. F. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. *Logaritma : Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, 7(1), 2–3. <https://doi.org/https://doi.org/10.24952/logaritma.v7i01.1660>
- Solfitri, T., Kartini, Siregar, H. M., & Syari, R. (2019). The analysis of students' errors in using Integration Techniques. *Proceeding of the SS9 & 3rd URICES, 2019, Pekanbaru, Indonesia*, 328–335.
- Sukmana, E. I., & Arhasy, H. E. A. R. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar pada siswa Kelas X SMK Negeri 1 Kawali Tahun Ajaran 2018/2019. *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*, 176–186.
- Susanti, B., & Lestari, Y. A. P. (2019). Analisis kesulitan siswa kelas XI dalam menyelesaikan soal Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers di SMK Al-Ikhsan Batujajar. *Journal On Education*, 1(3), 446–459.
- Ulpa, F., Marifah, S., Maharani, S. A., & Ratnaningsih, N. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual pada materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari teori Nolting. *Square: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 3(2), 67–80. <https://doi.org/10.21580/square.2021.3.2.8651>