

ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS VII DALAM MENYELESAIKAN SOAL OPERASI BENTUK ALJABAR BERDASARKAN TEORI NOLTING

Arie Rahman Shadiqin¹, Tina Rosyana²

^{1,2} IKIP Siliwangi, JL. Terusan Jenderal Sudirman Cimahi, Indonesia

¹arie.almakmun@gmail.com, ²tinarosyana@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Received Mar 8, 2023

Revised Apr 16, 2023

Accepted Apr 16, 2023

Keywords:

Algebraic Operations;

Error Analysis;

Nolting's Theory

ABSTRACT

The result of the study show that student still have difficulties in understanding the algebraic operation materials, so students made mistakes in doing evaluation tests. The Research aims to analyze VII grade students' mistakes in solving algebraic operations according to Nolting's Theory. The method used in this research is by using the descriptive qualitative method with the research subject VII grade students in MTs Al-Firdaus Cipatat. The data collection was carried out by giving four questions written test. Then, the datas obtained was processed using the Microsoft Excel. Based on the results of the research that has been obtained from students' answers, the students carried out the error in interpreting the questions, errors in writing the known and questioned components, the careless error when taking the tasks, errors on do not understand the concepts which were be required to answering the question, error on answering the question with no perfect, and the error on leaving the answer as blank.

Corresponding Author:

Arie Rahman Shadiqin,

IKIP Siliwangi

Cimahi, Indonesia

arie.almakmun@gmail.com

Hasil belajar menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi operasi bentuk Aljabar, sehingga siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan tes evaluasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan siswa kelas VII dalam menyelesaikan soal operasi bentuk Aljabar berdasarkan teori Nolting. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif dengan subjek penelitian siswa kelas VII di MTs Al-Firdaus Cipatat. Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian tes berbentuk uraian sebanyak empat soal. Selanjutnya, data yang diperoleh diolah menggunakan bantuan microsoft excel. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh dari jawaban siswa bahwa siswa melakukan kekeliruan dalam menafsirkan soal, keliru dalam menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan, melakukan kecerobohan dalam pengerjaan, tidak memahami konsep yang dibutuhkan untuk pengerjaan soal, menjawab soal dengan tidak sempurna sampai membiarkan jawaban kosong.

How to cite:

Shadiqin, A. R., & Rosyana, T. (2023). Analisis kesalahan siswa kelas VII dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar berdasarkan teori nolting. *JPPI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6 (3), 1009-1018.

PENDAHULUAN

Matematika adalah bidang studi yang sangat penting dalam menunjang kehidupan manusia. Matematika menjadi dasar dari berbagai ilmu murni atau terapan (Haryono, 2014). Oleh sebab

itu, Matematika dipelajari hampir di semua jenjang pendidikan serta digunakan sebagai salah satu instrumen tes dalam penerimaan tenaga kerja, seleksi masuk ke Perguruan Tinggi hingga militer (Aripin & Purwasih, 2017).

Berbagai perkembangan yang terjadi di seluruh dunia dalam bidang Pendidikan, berbagai metode dan pendekatan pembelajaran, hingga teknologi tidak membuat persepsi negatif terhadap matematika hilang begitu saja (Daud & Ayub, 2019). Kurangnya perhatian terhadap kebutuhan dan minat siswa dengan tingkat keterampilan mereka yang ada sebelumnya terhadap konsep matematika adalah faktor utama dari rendahnya kemampuan matematika pada siswa tingkat sekolah. Selain itu, masih adanya persepsi negatif yang didapatkan siswa baik dari guru, atau teman sebayanya menimbulkan frustrasi, kecemasan dan anggapan bahwa matematika itu pelajaran yang sulit (Acharya, 2017). Oleh sebab itu para siswa kehilangan motivasi dan minat untuk mempelajari matematika sehingga hasil pembelajaran menjadi tidak memuaskan.

Salah satu materi yang diajarkan di sekolah menengah adalah operasi bentuk aljabar. Materi ini merupakan salah satu materi matematika yang biasa dijumpai di kehidupan sehari-hari serta menjadi materi prasyarat untuk materi-materi berikutnya (Mauliandri & Kartini, 2020). Berdasarkan temuan peneliti di MTs Al-Firdaus Cipatat, hasil belajar siswa kelas VII pada materi operasi bentuk Aljabar masih rendah. Dari hasil belajar menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan materi dasar bentuk Aljabar. Selain dari itu, kebanyakan siswa tidak mengingat inti pelajaran yang telah dipahami dalam pertemuan-pertemuan sebelumnya atau materi prasyarat yang harus dikuasai terlebih dahulu. Hal ini mengakibatkan terjadinya kesalahan yang dilakukan siswa pada saat pelaksanaan tes evaluasi.

Teori analisis kesalahan yang dikemukakan oleh Paul D. Nolting dibagi menjadi enam jenis kesalahan: *misread-directions errors* (kekeliruan dalam membaca petunjuk), *careless errors* (kecerobohan), *concept errors* (kesalahan konsep), *application errors* (kesalahan penerapan), *test-taking errors* (kesalahan pengerjaan tes), dan *study errors* (kesalahan pada proses pembelajaran). Kekeliruan dalam membaca petunjuk adalah siswa keliru dalam membaca petunjuk lalu menyelesaikan soal dengan persepsinya. Kecerobohan berarti kesalahan siswa yang dilakukan karena ketidaktelitian saat pengerjaan. Kesalahan konsep maksudnya siswa tidak menguasai konsep yang semestinya dipahami saat pengerjaan soal. Kesalahan penerapan adalah siswa mengetahui rumus atau konsep penyelesaian akan tetapi tidak dapat menyelesaikan permasalahan. Kesalahan pengerjaan tes adalah kesalahan siswa yang terjadi saat pengerjaan soal seperti jawaban yang tidak tuntas, tidak lengkap atau bahkan dibiarkan kosong. Terakhir, kesalahan dalam proses pembelajaran adalah kesalahan siswa karena ketidakseriusan dalam belajar atau waktu pembelajaran yang kurang untuk memahami sebuah materi (Nolting, 2012).

Uraian tersebut diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Fujirahayu, Fitrianna, & Zanthi (2022) bahwa siswa keliru dalam membuat model matematika, siswa tidak menunjukkan strategi penyelesaian serta siswa memiliki kemampuan yang rendah dalam melakukan operasi hitung. Selain itu dari hasil analisis penelitian lainnya didapati bahwa siswa melakukan kekeliruan fakta, konsep, prinsip dan operasi saat menyelesaikan soal materi operasi bentuk aljabar (Muda et al., 2021). Penelitian lain terkait analisis kesalahan berdasar teori nolting adalah yang dilakukan oleh (Saputri et al., 2022) terhadap siswa berbasis gender. Dari penelitian-penelitian sebelumnya belum ditemukan penelitian yang menganalisis kesalahan siswa kelas VII MTs pada materi operasi bentuk aljabar berdasarkan teori analisis kesalahan yang disampaikan Paul D. Nolting. Maka dari itu peneliti melakukan penelitian dengan judul

“Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar Berdasarkan Teori Nolting”.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi kasus deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk memahami makna dan keunikan objek yang diteliti (Sugiyono, 2013). Tujuan studi ini yaitu untuk melihat dan menganalisis kesalahan yang dilakukan siswa pada materi operasi bentuk aljabar berdasar teori analisis kesalahan menurut Nolting.

Indikator yang digunakan peneliti untuk menganalisis dan mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan pada materi operasi bentuk aljabar, ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kesalahan Siswa pada Operasi Bentuk Aljabar

No	Jenis Kesalahan	Indikator
1	Kesalahan dalam membaca petunjuk K1	Siswa keliru dalam menafsirkan soal. Siswa tidak menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan dalam pertanyaan.
2	Kecerobohan K2	Siswa keliru menulis satuan, simbol, dan kurang teliti dalam operasi hitung.
3	Kesalahan konsep K3	Siswa tidak memahami konsep matematika yang dibutuhkan untuk pengerjaan soal (dasar-dasar operasi bilangan). Siswa tidak menguasai konsep dasar bentuk Aljabar.
4	Kesalahan penerapan K4	Siswa mengetahui rumus-rumus operasi bentuk aljabar namun tidak dapat melakukan pemecahan masalah pada soal.
5	Kesalahan pengerjaan tes K5	Siswa tidak menyelesaikan jawaban sampai selesai. Siswa tidak menuliskan apapun dan membiarkan jawaban kosong. Siswa tidak menyimpulkan hasil akhir.
6	Kesalahan pada proses pembelajaran K6	Siswa jarang melakukan latihan soal konseptual. Siswa tidak mampu menerima penjelasan yang disampaikan oleh guru dengan baik.

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VII MTs Al-Firdaus Cipatat dengan sampel sebanyak 15 orang yang heterogen. Teknik yang digunakan untuk pengumpulan data dalam studi ini melibatkan pemberian tes tulis sebanyak empat buah soal berbentuk uraian pada materi operasi bentuk Aljabar. Setelah diproses selanjutnya data diklasifikasikan dengan batasan yang disajikan oleh Arikunto (Bariyyah & Amelia, 2020) sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Persentase

Presentase	Kriteria
81-100%	Tinggi Sekali
61-80%	Tinggi
41-60%	Sedang
21-40%	Rendah
0-20%	Rendah Sekali

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tes tulis sebanyak empat buah soal diberikan kepada sampel pada saat penelitian. Kemudian peneliti menganalisa hasil jawaban masing-masing siswa. Berdasarkan hasil tes yang dilakukan oleh peneliti terhadap 15 orang siswa kelas VII di MTs Al-Firdaus Cipatat untuk kemudian ditinjau dan dianalisis kesalahan yang dilakukan siswa, maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Tes Per Butir Soal

No.	Skor	Rata-rata Per Butir Soal	Persentase
1	Soal 1	0,33	17%
2	Soal 2	0	0%
3	Soal 3	1,2	40%
4	Soal 4	0,87	29%
Total	10	2,4	24%

Tabel 3 menunjukkan hasil tes per butir soal yang dilakukan oleh siswa. Berdasarkan data tersebut diperoleh skor dari masing-masing soal. Skor terbesar ada pada soal nomor 3. Sedangkan soal nomor 2 memiliki skor dengan persentase terendah dibanding soal lainnya.

Selanjutnya, peneliti menganalisis kesalahan siswa melalui jawaban siswa pada tes yang telah dilaksanakan dengan berpedoman pada Indikator kesalahan berdasar teori Nolting (Nolting, 2012) dengan mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Secara detail jenis kesalahan siswa yang dilakukan pada pengerjaan soal operasi bentuk aljabar dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis Kesalahan Siswa Berdasar Teori Nolting

Siswa	Jenis Kesalahan			
	Soal No. 1	Soal No. 2	Soal No. 3	Soal No. 4
S1	-	K1, K3, K4, K5, K6	K1	K1, K5
S2	K3, K5, K6	K3, K5, K6	K5, K6	K5, K6
S3	K5, K6	K5, K6	K5, K6	K5
S4	K3	K5, K6	K5, K6	K5, K6
S5	K3	K5, K6	K5, K6	K5, K6
S6	K4	K5	K5, K6	K5, K6
S7	K3	K3, K5	K1, K5	K1, K5
S8	K5	K5	-	K5
S9	K5	K3, K5	K1, K5	K1, K5
S10	K3, K4, K5	K3, K5	K1, K5	K1, K5
S11	K5, K6	K5, K6	K5, K6	K5, K6
S12	-	K2, K5	-	K5
S13	-	K3	K5	K5
S14	K5, K6	K5, K6	K5, K6	K5, K6
S15	K3, K5	K3, K5	K1, K3, K5	K1, K3, K5

Dimana K1 adalah Kesalahan dalam membaca petunjuk, K2 adalah Kecerobohan, K3 adalah Kesalahan konsep, K4 adalah Kesalahan penerapan, K5 adalah Kesalahan pengerjaan tes, K6 adalah Kesalahan pada proses pembelajaran. Tabel 4 menunjukkan bahwa setiap siswa

mengalami beberapa jenis kesalahan berbeda. Total dan persentase kesalahan yang dilakukan siswa pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Kesalahan Siswa Berdasarkan Teori Nolting

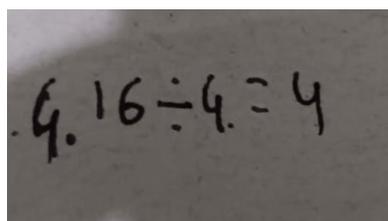
Tipe	Banyak Siswa				Jumlah	Persentase
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4		
K1	-	1	5	5	11	18%
K2	-	1	-	-	1	2%
K3	7	7	1	1	16	27%
K4	2	1	-	-	3	5%
K5	6	14	12	15	47	78%
K6	4	7	7	6	24	40%

Tabel 5 menunjukkan rekapitulasi dari kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan teori Nolting. Setiap tipe kesalahan memiliki persentase yang berbeda. Persentase paling tinggi sebesar 78% terletak pada tipe kesalahan K5, yaitu siswa melakukan kesalahan pengerjaan pada saat pelaksanaan tes. Sedangkan persentase paling rendah sebesar 2% terletak pada tipe kesalahan K2, yaitu kesalahan yang diakibatkan oleh kecerobohan.

Pembahasan

Setelah menyelesaikan tes, peneliti menganalisa hasil jawaban siswa. Selanjutnya peneliti menemukan beberapa kesalahan yang dilakukan siswa dalam pengerjaan tes. Berdasarkan analisis data dengan berpedoman kepada Teori Nolting, berikut akan dideskripsikan tipe kesalahan yang dilakukan serta faktor yang memungkinkan menjadi penyebab kesalahan tersebut.

Yang pertama adalah Kesalahan dalam Membaca Petunjuk. Sesuai dengan hasil penelitian pada Tabel 5 terlihat bahwa tipe kesalahan K1 yaitu kesalahan dalam membaca petunjuk memiliki kriteria rendah sekali. Kesalahan ini sangat sedikit dilakukan oleh siswa pada saat pengerjaan tes. Contoh kesalahan siswa dalam membaca petunjuk adalah yang dilakukan Siswa 3 (S3) pada soal nomor 4. Kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kesalahan K1 pada jawaban S3

Soal nomor 4 merupakan soal cerita berupa sistem persamaan linear satu variabel. Soal tersebut mengilustrasikan umur dari Andi yang berumur tiga kali umur adiknya. Kemudian, jika umur mereka berdua dijumlahkan maka akan sama dengan umur kakanya yaitu 16 tahun. S3 tampaknya mengerti konsep dari permasalahan yang ada pada soal sehingga menghasilkan jawaban yang benar. Akan tetapi siswa melakukan kesalahan dalam membaca petunjuk dengan tidak menyebutkan komponen yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fathiyah (2020) bahwa siswa hanya menuliskan jawaban akhir tanpa menyebutkan komponen yang diketahui dan ditanyakan. Sebagaimana yang disampaikan oleh Ulpa, Marifah, Maharani, & Ratnaningsih (2021) kesalahan seperti ini terjadi diakibatkan

faktor kemampuan penalaran siswa yang rendah dan rendahnya pemahaman siswa sehingga tidak mengingat arti dari simbol yang ada pada soal.

Selanjutnya terdapat kesalahan berupa Kecerobohan. Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5, tipe kesalahan K2 yaitu berupa kecerobohan siswa pada saat pengerjaan tes mendapat persentase paling kecil. Siswa yang melakukan kesalahan ini hanyalah Siswa 12 (S12) pada pengerjaan soal nomor 2. Kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.

$$\begin{aligned}
 2. x = -4 \quad y = 3 \\
 2x^2 - xy + 3y^2 &= -64 - (-12) + 27 \\
 &= -52 + 27 \\
 &= -25 //
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Kesalahan K2 pada siswa S12

Pada soal nomor 2 diberikan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Siswa diminta untuk mensubstitusikan nilai x dan y yang diketahui pada sebuah persamaan. Terlihat S12 mengerti konsep substitusi tersebut akan tetapi dikarenakan terlalu tergesa-gesa sehingga melakukan kesalahan dalam mensubstitusikan $x = -4$ kepada $2x^2$. Siswa menghitung 2 dikalikan -4 yang hasilnya -8 lalu dipangkatkan 2 menjadi 64, selain itu siswa juga membubuhkan tanda negatif (-) pada bilangan tersebut. Oleh sebab itu, jawaban siswa menjadi tidak tepat. Siswa tersebut juga tidak memeriksa kembali jawabannya sehingga kesalahan yang diakibatkan kecerobohan ini tidak disadari. Soal nomor 2 tergolong soal yang mudah, sehingga S12 merasa jawabannya sudah tepat. S12 merupakan siswa yang memiliki kemampuan lebih dibanding siswa lainnya. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4 bahwa kesalahan yang dilakukan siswa ini paling sedikit dibanding siswa lainnya. Sejalan dengan apa yang disampaikan oleh San Pedro, D'Baker, Rodrigo, & Mercedes (2014) bahwa siswa yang aktif dan cenderung memiliki kemampuan lebih dibanding temannya merasa terlalu percaya diri atau impulsif yang mengarah pada kesalahan yang diakibatkan oleh kecerobohan.

Selanjutnya adalah Kesalahan Konsep. Merujuk pada Tabel 5, Kesalahan konsep yaitu tipe K3 memiliki kriteria Rendah. Siswa tidak banyak melakukan kesalahan dengan tipe ini. Contoh siswa yang melakukan kesalahan ini adalah Siswa 4 (S4) pada soal nomor 1. Kesalahan tersebut dapat dilihat pada gambar 3.

$$\textcircled{1} a. 5 - 2m = 3m$$

Gambar 3. Kesalahan K2 pada siswa S4

Pada soal nomor 1 siswa diminta mensubstitusikan nilai $m = 3$ pada persamaan $5 - 2m$. Siswa S4 terlihat tidak mengerti konsep substitusi tersebut yang merupakan dasar dari operasi aljabar. Siswa S4 tidak mensubstitusikan nilai melainkan melakukan operasi pengurangan terhadap konstanta 5 oleh koefisien 2 dengan mengabaikan m sebagai variabel. Operasi yang dilakukan

siswa tersebut menghasilkan angka tiga, lalu siswa menuliskan variabel m setelah angka 3 tersebut. Sesuai dengan yang disampaikan oleh Nolting (2012) bahwa kesalahan seperti ini terjadi ketika siswa tidak mengerti prinsip-prinsip yang diperlukan dalam pengerjaan soal. Penelitian lain yang dilakukan oleh Rengkung, Pesik, & Pitoy (2022) menyatakan bahwa hal itu terjadi karena siswa gagal memahami konsep yang harus diterapkan untuk menyelesaikan soal operasi bentuk Aljabar.

Selanjutnya adalah Kesalahan Penerapan. Sesuai dengan data yang terdapat pada Tabel 5, kesalahan Penerapan yaitu tipe K4 terletak pada kriteria Rendah Sekali. Kesalahan ini hanya dilakukan tiga kali. Contoh kesalahan Penerapan adalah yang dilakukan oleh Siswa 6 (S6) pada soal nomor 1. Kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Handwritten work for problem 1:

$$\textcircled{1} s - 2m$$

$$s - 2x \ 3$$

$$6/1$$

Gambar 4. Kesalahan K4 pada siswa S6

Siswa diminta untuk mensubstitusikan 3 sebagai nilai dari variabel m lalu mengoperasikannya dengan bilangan yang ada. Pada jawaban soal nomor 1, S6 terlihat mengerti terhadap konsep substitusi tersebut dengan mengganti nilai $2m$ menjadi $2x(3)$. Akan tetapi pada penerapannya S6 melakukan kekeliruan pengoperasian sehingga tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukmawati & Amelia (2020) bahwa siswa hanya mampu menuliskan komponen yang diketahui namun tidak dapat menyelesaikan jawaban dengan benar. Faktor penyebab dari kesalahan ini adalah siswa menghafal rumus tanpa mengetahui maksud rumus tersebut (Ulpa et al., 2021).

Selanjutnya Kesalahan Pengerjaan Tes. Berdasarkan data pada Tabel 5, tipe K5 merupakan kesalahan yang mendapatkan persentase paling besar yaitu siswa melakukan kesalahan pengerjaan pada saat pelaksanaan tes. Tipe ini ada pada kategori Tinggi. Kebanyakan siswa melakukan kesalahan tipe ini. Indikator dari kesalahan ini sesuai dengan teori Nolting pada tabel 1, yaitu siswa membiarkan jawaban kosong, tidak menyelesaikan jawaban atau tidak dapat menyimpulkan hasil akhir. Contoh kesalahan pada jenis ini ditemukan pada jawaban siswa 5 (S5) dan Siswa 14 (S14) pada Gambar 5 dan Gambar 6.

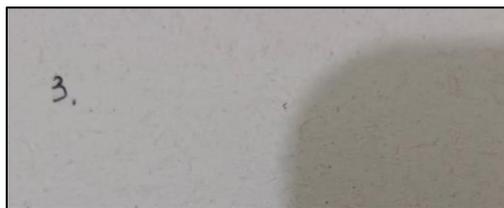
Handwritten work for problem 2:

$$\textcircled{2} 2x^2 - xy + 3y^2$$

$$= 2x^2 - 4x3 + 3x3^2$$
~~_____~~

$$= 0$$

Gambar 5. Kesalahan K5 pada siswa S5



Gambar 1. Kesalahan K5 pada siswa S14

Kesalahan ini terjadi pada soal nomor 3. Soal tersebut merupakan soal cerita yang mengilustrasikan konsep sistem persamaan linear satu variabel. Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa S5 melakukan kesalahan pada pengerjaan tes dengan tidak mampu menunjukkan jawaban akhir. Sedangkan pada Gambar 6 menunjukkan bahwa S14 tidak menuliskan jawaban apapun untuk nomor 3. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Ulpa et al. (2021) bahwa siswa ragu terhadap jawabannya sendiri sehingga tidak menyampaikan kesimpulan akhir dari jawabannya, serta siswa kurang baik dalam pengaturan waktu untuk mengerjakan soal sehingga tidak mampu menuntaskan pekerjaannya pada waktu yang ditentukan.

Selanjutnya Kesalahan pada Proses Pembelajaran. Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa kesalahan dengan tipe K6 yaitu kesalahan pada proses pembelajaran memiliki kategori Rendah. Ketika mengerjakan soal tes, sebagian siswa mengeluhkan soal tersebut dianggap sulit. Sebagian siswa lainnya mengatakan materi tersebut belum dipelajari. Peneliti melihat hal tersebut terjadi karena siswa tidak terbiasa mengerjakan latihan soal terutama soal-soal kontekstual. Hal ini sebagaimana yang disampaikan oleh Nolting (2012) bahwa hal tersebut terjadi karena jarangya mengerjakan latihan soal sehingga melupakan konsep dan cara pengerjaan ketika dilakukan tes.

Sebagaimana yang telah dipaparkan di atas mengenai deskripsi kesalahan dan faktor penyebabnya, peneliti menawarkan beberapa solusi untuk mengatasi hal tersebut, diantaranya yaitu: 1) Solusi untuk meminimalkan kesalahan dalam membaca petunjuk yaitu dengan cara siswa membiasakan untuk membaca soal dengan teliti dan sempurna, sering berlatih untuk memisahkan konsep yang diketahui dan ditanyakan, atau bertanya kepada guru/pengawas terkait kalimat soal yang tidak dipahami; 2) Untuk meminimalkan kesalahan yang diakibatkan kecerobohan yaitu siswa mengecek kembali jawaban yang telah ditulis secara berulang, dan membiasakan diri untuk tidak tergesa-gesa dalam pengerjaan tes; 3) Untuk meminimalkan kesalahan konsep yaitu mempelajari materi-materi prasyarat hingga mampu menguasainya dengan benar, dan tidak segan bertanya kepada guru saat sebelum tes untuk memastikan bahwa pemahaman yang dimiliki terhadap materi sudah benar; 4) Untuk meminimalkan kesalahan penerapan, yaitu dengan cara membiasakan diri untuk mengerjakan latihan-latihan soal dengan berbagai level kesukaran; 5) Untuk meminimalkan kesalahan yang dilakukan saat tes yaitu siswa membiasakan diri untuk menyelesaikan jawaban dengan kalimat kesimpulan, dan tidak terpaku pada satu soal, tetapi memulai pengerjaan tes dari soal yang dirasa paling mudah; 6) Serta untuk meminimalkan kesalahan pada proses pembelajaran, yaitu siswa bertanya kepada guru atau teman sebaya terkait materi yang belum dipahami, banyak mengerjakan latihan kontekstual, serta berusaha mencari sumber lain selain terpaku kepada penjelasan yang disampaikan guru di kelas.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian yang telah dipaparkan, diperoleh enam jenis kesalahan yang dilakukan siswa berdasar teori Nolting. 1) Kesalahan tertinggi adalah kesalahan pada

pelaksanaan tes, faktor penyebabnya adalah ketidakmampuan siswa siswa menyelesaikan soal sehingga memilih untuk membiarkannya kosong; 2) Kesalahan pada proses pembelajaran, faktor penyebabnya yaitu siswa jarang melakukan latihan soal sehingga melupakan konsep ketika dilakukan tes; 3) Kesalahan konseptual yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa dalam konsep dasar operasi bentuk aljabar; 3) Kesalahan dalam membaca petunjuk, faktor penyebabnya adalah kemampuan penalaran siswa yang rendah dan kurangnya pemahaman siswa sehingga tidak mampu menyatakan komponen yang diketahui dan ditanyakan dalam soal 5) Kesalahan penerapan, faktor penyebabnya yaitu siswa hanya menghafal rumus tanpa mengetahui maksud rumus tersebut; 6) Kesalahan terendah adalah kesalahan siswa yang diakibatkan oleh kecerobohan, faktor penyebabnya adalah siswa kurang teliti dalam menuliskan operasi yang dibutuhkan. Penelitian lanjutan diharapkan dapat menganalisis tindakan sebagai solusi yang dapat diterapkan terhadap kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa. Sehingga, kesalahan-kesalahan siswa dapat lebih diminimalisasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang terlibat dalam penelitian ini khususnya Panitia ISAMME 4th yang telah melakukan *coaching clinic*, guru pamong Matematika serta kepala sekolah MTs Al-Firdaus Cipatat yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian di sekolah. Peneliti berharap semoga artikel ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan peneliti lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, B. R. (2017). Factors affecting difficulties in learning mathematics by mathematics learners. *International Journal of Elementary Education*, 6(2), 8–15. <https://doi.org/10.11648/j.ijeeedu.20170602.11>
- Aripin, U., & Purwasih, R. (2017). Penerapan pembelajaran berbasis alternative solutions worksheet untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(2), 225–233. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.989>
- Bariyyah, K., & Amelia, R. (2020). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal bangun ruang sisi datar pada siswa kelas ix smp di kota cimahi. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(5), 403–414. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/3816>
- Daud, M. Y., & Ayub, A. S. (2019). Student error analysis in learning algebraic expression: a study in secondary school putrajaya. *Creative Education*, 10(12), 2615–2630. <https://doi.org/10.4236/ce.2019.1012189>
- Fathiyah, I. (2020). *Analisis kualitatif kesalahan pengerjaan soal matematika tipe hot berdasarkan teori nolting pada siswa SMP* [Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia]. <http://repository.upi.edu>
- Fujirahayu, A. R., Fitrianna, A. Y., & Zanthi, L. S. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar berdasarkan teori kastolan. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(6), 1813–1820. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/11203>
- Mauliandri, R., & Kartini, K. (2020). Analisis kesalahan siswa menurut kastolan dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar pada siswa SMP. *Axiom: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 107–123. <http://dx.doi.org/10.30821/axiom.v9i2.7687>
- Muda, H. H., Alhaddad, I., & Saidi, S. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi hitung bentuk aljabar. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 1(2), 195–204.

- <http://dx.doi.org/10.33387/jpgm.v1i2.3150>
- Nolting, P. D. (2012). *Math study skills sourcebook: your guide to reducing text anxiety and improving study strategies* (4th ed.). Cengage Learning.
- Rengkung, A. L., Pesik, A., & Pitoy, C. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi operasi bentuk aljabar. *Adiba: Journal of Education*, 2(2), 273–281. <https://adisampublisher.org/index.php/adiba/article/view/108>
- San Pedro, M. O. Z., D'Baker, R. S. J., Rodrigo, M., & Mercedes, T. (2014). Carelessness and affect in an intelligent tutoring system for mathematics. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24(2), 189–210. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0015-y>
- Saputri, A. T., Suprpto, E., & Maharani, S. (2022). Students' error analysis in solving contextual problem of flat-sided geometry based on nolting's theory depends on gender. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 3(1), 84–92. <http://jelmar.wisnuwardhana.ac.id/index.php/jelmar/article/view/77>
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukmawati, S., & Amelia, R. (2020). Analisis kesalahan siswa smp dalam menyelesaikan soal materi segiempat berdasarkan teori nolting. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(5), 423–432. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/3831>
- 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>.