

Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal pada Materi Permutasi Berdasarkan Teori Nolting

Febry Dita Angraini¹, Linda Febrianti², & Afit Istiandaru³

1,2,3Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Ahmad Dahlan

Key Words:

Analisis Minat Belajar, Gender, Skala Likert

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan masalah matematika termasuk materi permutasi. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini melibatkan 10 siswa dari kelas XII MM 1 dan dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Sleman. Hasil ujian dan wawancara siswa digunakan untuk menginformasikan prosedur pengumpulan data. Metode analisis data yang digunakan adalah metode kualitatif, meliputi penggabungan data, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa ada enam kategori kesalahan siswa yang berbeda ketika memecahkan masalah menggunakan Teori Nolting, dengan persentase untuk setiap kesalahan: 24% kesalahan membaca, 30% kesalahan kecerobohan, 16% kesalahan konsep, 6% kesalahan aplikasi, 22% kesalahan saat ujian, dan 6% kesalahan belajar. Pada umumnya kecerobohan siswa dan kurangnya pemahaman tentang permutasi saat mengerjakan soal merupakan penyebab utama kesalahan siswa.

How to Cite: Angraini, Febrianti, & Istiandaru. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal Pada Materi Permutasi Berdasarkan Teori Nolting. *Seminar Nasional Pengenalan Lapangan Persekolahan UAD*

PENDAHULUAN

Dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi, matematika adalah pokok dari kurikulum pendidikan. Beberapa siswa, bagaimanapun, memiliki kesalahpahaman bahwa matematika adalah mata pelajaran yang menakutkan. Tidak ada seorang pun di kelas yang pernah gagal untuk memperhatikan selama kuliah matematika. Pada kenyataannya, pengetahuan matematika relevan tidak hanya di dunia akademis tetapi juga di dunia nyata. Hal ini sejalan dengan pandangan (Hasibuan, 2018) bahwa matematika memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari, dan dengan keyakinan bahwa siswa dapat berkembang menjadi optimis rasional, kritis, mendalam, kreatif, inventif, pekerja keras dengan mempelajari matematika. .

Namun, banyak siswa telah berjuang untuk mengintegrasikan pengetahuan matematika mereka ke dalam konteks pemecahan masalah dunia nyata. Menurut Hartika (Oktafia & Utama, 2019), banyak siswa yang bermasalah dalam pemahaman dan penerapan pembelajaran matematika. Hambatan-hambatan ini berkontribusi pada prestasi belajar siswa yang kurang dan hasil belajar yang negatif. Hal ini akan membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga siswa tidak bosan dan bosan, serta didukung oleh teknologi yang berkembang pesat dan sumber daya yang memadai. Guru, siswa, dan masyarakat luas semuanya mungkin memiliki peran dalam mempengaruhi keberhasilan anak-anak di kelas.

Menurut Sumarwati (2014), ketidakmampuan siswa sekolah dasar untuk memecahkan masalah narasi memiliki dampak yang signifikan pada kapasitas mereka untuk memecahkan masalah dalam konteks yang lebih luas di kelas selanjutnya. Penelitian menunjukkan bahwa siswa sekolah dasar berjuang untuk memecahkan masalah naratif karena begitu banyak masalah matematika pada tingkat itu terkait dengan masalah dongeng atau sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Ini adalah karya Siswandi, Sujadi, dan Riyadi (2016).

Masih ada siswa yang memandang matematika sebagai musuh yang tak kenal ampun. Pemahaman siswa yang goyah tentang ide-ide matematika mengarah pada solusi yang tidak akurat untuk masalah kata. Kesalahan, sebagaimana didefinisikan oleh Rosyidi (Fazzilah et al., 2020), adalah setiap penyimpangan dari apa yang telah diterima sebagai kebenaran berdasarkan norma dan praktik yang telah ditetapkan. Kurangnya kemampuan berpikir kritis siswa di bidang ini merupakan kontributor utama perjuangan mereka dan kesalahan umum di bidang ini. Rindiyan (Prihatin & Setiawan, 2020).

Wawancara dengan guru matematika di SMK Muhammadiyah 1 Sleman mengungkapkan bahwa masih banyak siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan soal aritmatika, terutama yang menyangkut materi permutasi, sehingga banyak melakukan kesalahan. Kesalahpahaman siswa mengenai materi pelajaran sering disalahkan karena ketidakmampuan mereka untuk sepenuhnya memahami dan menyimpan informasi yang disampaikan di kelas. Studi tentang permutasi dan topik lain dalam kombinatorik membantu siswa mengasah kemampuan berpikir deduktif dan induktif mereka. Siswa akan membutuhkan lebih dari sekedar matematika untuk memecahkan masalah ini; mereka juga harus mampu berpikir kritis dan rasional (Kusumawardani et al., 2018).

Dalam penelitian ini, pendekatan analitik Teori Nolting diterapkan untuk mengetahui penyebab kesalahan siswa. Dr. Paul Nolting (Nolting, 2012) mengidentifikasi banyak kategori kesalahan umum siswa.

Kesalahan Arah Salah (*Misread-direction Errors*) adalah salah satu dari enam kategori kesalahan dalam mengerjakan ujian. Ini dibuat ketika siswa pada awalnya salah memahami instruksi atau kemudian mengulangi kesalahan yang sama. Siswa sering melakukan kesalahan bodoh karena tidak memperhatikan. Siswa membuat kesalahan konsep ketika mereka menerapkan strategi solusi yang bergantung pada kurangnya pemahaman tentang ide atau prinsip matematika pusat. Kesalahan yang dibuat oleh siswa karena mereka tidak mampu mempraktekkan pengetahuan mereka tentang rumus ketika mencoba untuk memecahkan masalah. Kesalahan peserta ujian, atau kesalahan kinerja. Misalnya, mengosongkan jawaban atas pertanyaan kuis. Juga kesalahan yang dilakukan saat belajar (*Study Errors*), seperti salah fokus pada topik atau melewatkan informasi penting.

Kategorisasi ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis Teori Nolting untuk analisis kesalahan dapat diandalkan untuk memverifikasi analisis kelemahan konseptual. Seperti yang telah kami tunjukkan, kesalahan konseptual sebenarnya dapat membantu anak-anak belajar matematika secara lebih menyeluruh. konseptualisasi yang buruk

Berdasarkan uraian diatas, penulis memutuskan untuk melakukan penelitian yang berjudul "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal pada Materi Permutasi Berdasarkan Teori Nolting" yang bertujuan untuk mendeskripsikan jenis dan faktor yang menjadi penyebab kesalahan siswa serta solusi siswa dalam menyelesaikan soal matematika khususnya pada materi permutasi berdasarkan Teori Nolting. Penelitian ini bermanfaat bagi siswa dalam usaha meningkatkan kemampuan siswa.

METODE

Penulis penelitian ini telah diberi label sebagai penelitian deskriptif kualitatif. Peneliti menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menggambarkan dan mempelajari suatu peristiwa atau proses dengan menyajikan data fiktif yang mendekati kenyataan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan wawasan dari Teori Nolting untuk mengidentifikasi jenis kesalahan tertentu yang dibuat siswa ketika mencoba menyelesaikan masalah matematika yang melibatkan materi permutasi. Informasi dikumpulkan dari sebanyak sepuluh siswa kelas XII di SMK Muhammadiyah 1 Sleman. Dalam penelitian ini, kami menggunakan kuesioner untuk (pertanyaan).

Tanggapan ujian tertulis berfungsi sebagai sumber untuk metode pengumpulan data yang digunakan. Dalam penelitian ini, 9 siswa diberikan ujian tertulis yang terdiri dari 5 soal esai berdasarkan konten permutasi. Tujuan dari ujian ini adalah untuk mengidentifikasi kesalahan khas siswa ketika memecahkan masalah yang melibatkan konsep permutasi. Tabel berikut menampilkan indikator-indikator yang digunakan peneliti untuk mengkaji dan menjelaskan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa saat menjawab tugas berdasarkan Teori Nolting.

Tabel 1. Instrumen Soal

No	Soal
1.	Berapa banyaknya cara menyusun bilangan ganjil yang terdiri atas 4 angka dari angka 3, 4, 5, 6, 7?
2.	a. P_{10}^5 b. P_6^3
3.	Berapa banyaknya permutasi yang dapat disusun 3 huruf dari kata “KEBUMEN”?
4.	Berapa banyaknya cara susunan duduk 8 orang untuk menempati meja bundar?
5.	Berapa banyaknya cara susunan duduk 6 orang untuk menempati meja bundar?

Tabel 2. Jenis Kesalahan

No	Jenis Kesalahan	Indikator
1.	<i>Misread-directions errors</i> (Mi)	Siswa salah menafsirkan soal Siswa tidak menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan dalam soal Siswa tidak memahami informasi yang tertera pada soal
2.	<i>Careless errors</i> (Ca)	Siswa ceroboh dalam mengerjakan soal (tidak menulis lambing faktorial, kurang teliti dalam menghitung)
3.	<i>Concept errors</i> (Co)	Siswa tidak mengetahui sifat-sifat dan konsep permutasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal
4.	<i>Application errors</i> (Ap)	Siswa mengetahui rumus-rumus permutasi tetapi tidak mampu menerapkan dalam pemecahan masalah dalam soal
5.	<i>Test taking errors</i> (Te)	Siswa tidak dapat menyimpulkan jawaban akhir Siswa membiarkan jawaban kosong tanpa menulis apapun
6.	<i>Study errors</i> (St)	Siswa jarang mengerjakan latihan soal kontekstual

HASIL

Analisis dilakukan dengan berpedoman dengan indikator kesalahan Nolting (Nolting, 2012). Peneliti menganalisis pada jawaban siswa yang berisi langkah kerja siswa dalam menyelesaikan soal. Proses analisis berfokus pada saat identifikasi jenis-jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada tiap nomor. Banyak siswa melakukan kesalahan dan jenis-jenis kesalahan ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3. Banyak siswa melakukan kesalahan berdasarkan Teori Nolting

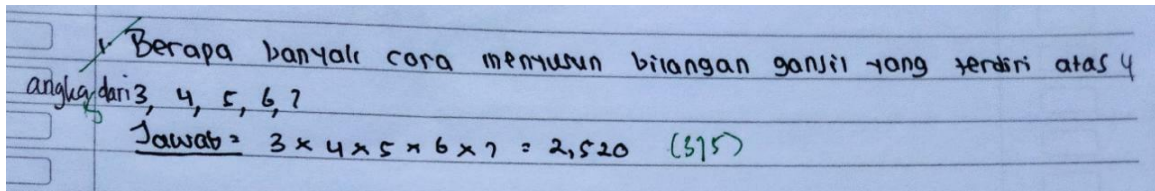
Soal	Banyaknya siswa yang benar	Banyak siswa yang salah	Jenis Kesalahan					
			Mi	Ca	Co	Ap	Te	St
1	6(60%)	4(40%)	5	2	5	-	-	2
2	7(70%)	3(30%)	2	4	2	1	-	1

3	4(40%)	6(60%)	3	4	1	2	3	-
4	8(80%)	2(20%)	1	3	-	-	4	-
5	8(80%)	2(20%)	1	2	-	-	4	-
Total Kesalahan			12 (24%)	15 (30%)	8 (16%)	3 (6%)	11 (22%)	3 (6%)

Berdasarkan temuan Tabel 3, setiap siswa melakukan kesalahan. Mayoritas siswa menjawab dengan benar pertanyaan 4 dan 5 dengan persentase 80%, sedangkan sebagian besar siswa salah menjawab pertanyaan 3 dengan persentase 60%. Beberapa siswa melakukan kesalahan penunjuk arah (Mi) pada soal 1,2,3, dan 4. Kesalahan biasa (Ca) menunjukkan bahwa siswa terus mengerjakan soal dengan asal-asalan pada soal yang melibatkan angka 1, 2, 3, 4, dan 5. Ini termasuk gagal menulis simbol faktorial dan melakukan perhitungan yang ceroboh. Kesalahan Siswa melakukan kesalahan konsep (Co) pada soal nomor 1,2, dan 3. Siswa melakukan kesalahan penerapan (Ap) pada soal nomor 2 dan 3. Nomor 3, 4, dan 5 pada daftar merupakan kesalahan mengerjakan soal (Te). Nomor 1 dan 2 adalah daftar kesalahan belajar (St).

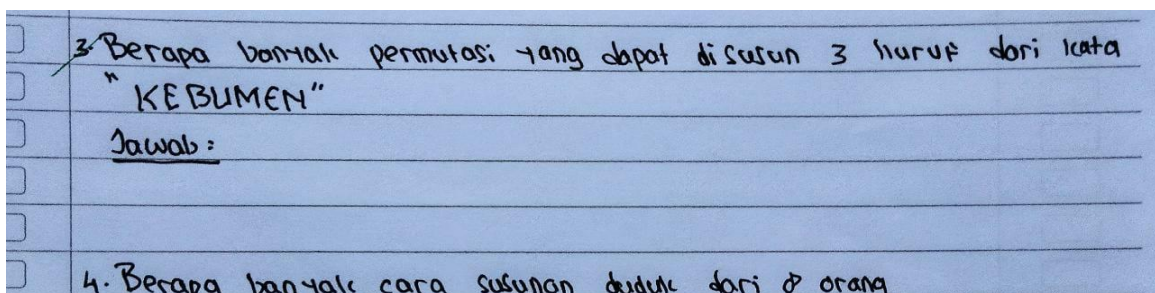
PEMBAHASAN

Pemeriksaan kesalahan siswa dari hasil tes ditingkatkan lagi dengan wawancara menggunakan pendekatan non random (purposive sampling), yaitu hanya memilih beberapa atau sebagian kecil siswa yang dilihat dari Teori Nol menghasilkan kesalahan terbesar saat mengerjakan soal tes. Enam murid adalah satu-satunya yang digunakan sebagai subjek penelitian dalam wawancara oleh peneliti. Fokus atau tema wawancara adalah jawaban siswa terhadap informasi terkait permutasi, tantangan yang dihadapi saat menjawab pertanyaan, dan variabel yang berkontribusi terhadap tantangan tersebut. Macam-macam kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan Teori Zeroting dijelaskan lebih rinci di bawah ini.



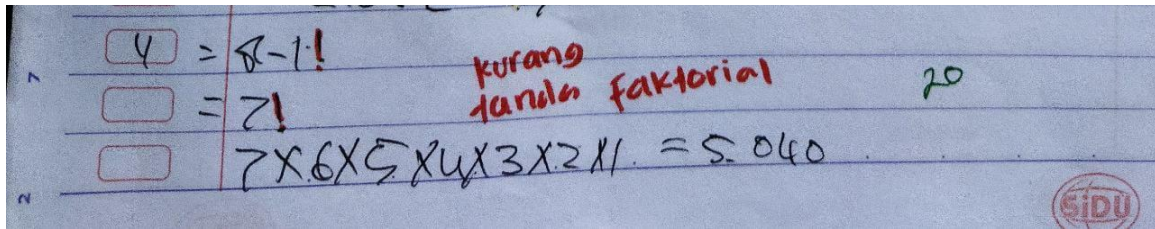
Gambar 1. Jawaban Soal No 1

Gambar 1 menunjukkan bahwa saat menjawab pertanyaan nomor 1, siswa melakukan Kesalahan Arah Salah (Mi). Tampaknya siswa salah menafsirkan pertanyaan dan tidak menyadari fakta yang seharusnya mereka pelajari. Siswa harus menjawab pertanyaan dengan mengikuti petunjuk untuk menyelesaikan materi aturan pencacahan.



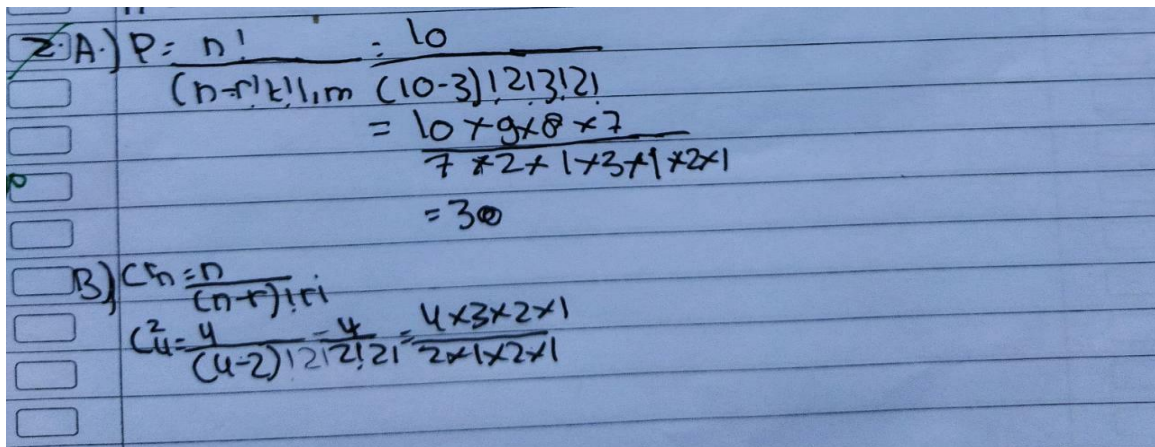
Gambar 2. Jawaban No 3

Gambar 2 bukti kesalahan siswa Saat menjawab soal nomor 3 dilakukan kesalahan peserta tes (Te). Tampaknya siswa berbuat salah dengan membiarkan jawaban mereka kosong atau hanya dengan catatan singkat. Isu ketiga menyangkut materi yang dapat diubah menggunakan komponen yang sama.



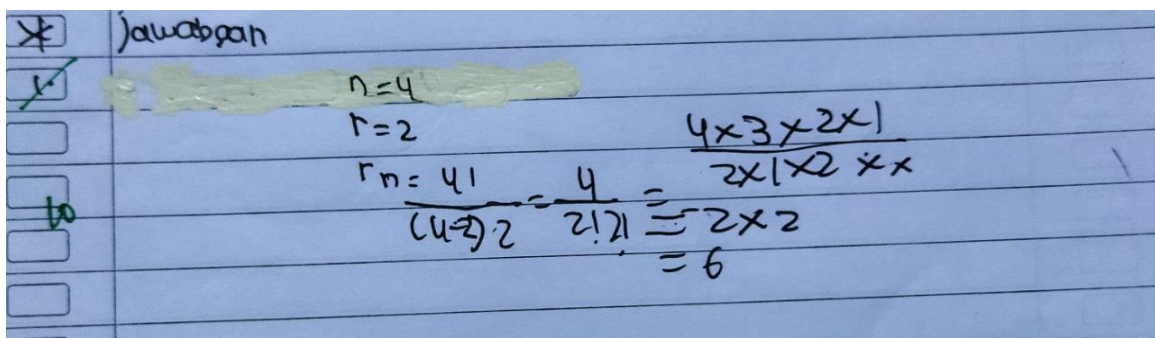
Gambar 3. Jawaban No 4

Gambar 3 menunjukkan bahwa jawaban siswa pada soal no. 4 termasuk kesalahan ceroboh (Ca). Meskipun terlihat bahwa siswa tidak bertanggung jawab dengan tidak menuliskan simbol faktorial atau rumus, jawabannya akurat.



Gambar 4. Jawaban Soal No.2

Gambar 4 menampilkan kesalahan siswa, seperti pada ujian Aplikasi (Ap). Mereka tahu rumus permutasi, tetapi mereka tidak bisa benar-benar menerapkannya. Untuk menjawab masalah 2, yang mengharuskan siswa untuk mengubah r item dari himpunan n elemen, mereka menggunakan teknik permutasi elemen yang sama dan rumus kombinasi yang mereka gunakan dalam masalah 1. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa sebagian besar siswa mengetahui rumus solusi yang benar tetapi tidak dapat menerapkannya secara efektif. Hal ini terjadi karena mereka belum menguasai rumus permutasi.



Gambar 5. Jawaban Soal No.1

Pada gambar 5 menunjukkan bahwa siswa tidak dapat menjawab soal dengan benar karena kesalahan Konsep (Co). Siswa biasanya melakukan kesalahan karena mereka tidak terbiasa dengan karakteristik dan ide permutasi. Meskipun pertanyaan pertama membutuhkan

pengetahuan tentang aturan pencacahan untuk mengisi ruang kosong, siswa biasanya menggunakan rumus permutasi untuk menyelesaikan masalah. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa siswa sering gagal mengenali rumus yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah dan kemudian gagal mengingat rumus yang dipelajari untuk menyelesaikannya. Siswa seringkali gagal memahami konsep di balik rumus yang telah mereka hafal dan malah fokus hanya pada menghafal rumus yang diberikan oleh guru (Farida, 2015).

Gambar 6. Jawaban Soal No.4

Gambar 6 menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan *Study Errors* (St). Kesalahan ini disebabkan oleh tidak adanya latihan soal pada soal kontekstual dari siswa. Akibatnya, ketika diberikan pertanyaan kontekstual, siswa kesulitan memahami masalah yang diangkat dan bagaimana cara menyelesaikannya.

Ada berbagai cara untuk memperbaikinya, termasuk yang tercantum di bawah ini, yang dapat disimpulkan dari deskripsi sebelumnya tentang berbagai jenis masalah dan akar penyebabnya.

- Untuk mengurangi kesalahan petunjuk arah, disarankan agar siswa membaca instruksi, soal, dan latihan soal dengan lebih cermat. Soal-soal latihan ini harus berbentuk isu-isu kontekstual untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan penalaran mereka.
- Untuk menghilangkan kesalahan yang tidak disengaja, disarankan agar siswa tidak terburu-buru menjawab pertanyaan, memeriksa kembali jawaban mereka sebelum mengumpulkannya, dan, jika perlu, menghitung ulang hasil pekerjaan mereka.
- Memahami ide dan contoh soal sebelum mengerjakan soal merupakan salah satu cara untuk mengurangi kesalahan konsep. Cara lainnya adalah dengan bertanya kepada instruktur apakah konsep-konsep tersebut sulit untuk dipahami.
- Untuk mengurangi kesalahan aplikasi, disarankan agar siswa berlatih menjawab soal latihan yang berbeda jenisnya. sehingga rumus-rumus yang dipelajari dapat digunakan untuk memecahkan masalah dan tidak disalahgunakan.
- Untuk mengurangi kesalahan dalam mengerjakan soal, disarankan siswa berlatih menjawab soal dengan kesimpulan, mempraktekkan soal yang paling sederhana sampai yang paling sulit, dan memberikan tanggapan sesuai dengan kemampuannya agar jawaban tidak kosong.
- Saran yang diberikan adalah sering menyelesaikan soal-soal latihan, terutama yang bersifat kontekstual, memahami dan menggali ide-ide dari materi pelajaran, serta mengingat rumus-rumus agar dapat mengurangi kesalahan belajar.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan studi dan debat, dapat ditentukan bahwa, menurut Teori Nolting, ada enam kategori kesalahan yang dilakukan siswa saat menjawab soal matematika terkait permutasi. Pertama, kesalahan arah salah baca (Mi) sebesar 24%, dan alasan yang signifikan adalah pemahaman pertanyaan siswa yang kurang baik. Kedua, kesalahan *Careless Error* (Ca) sebesar 30%, dan penyebab yang mendasarinya adalah karena siswa ceroboh saat menyelesaikan masalah yang melibatkan komputasi dan simbol faktorial pada materi permutasi. Ketiga, kesalahan konsep (Co) sebesar 16% disebabkan oleh ketidakmampuan siswa dalam memahami prinsip-prinsip materi permutasi. Keempat, 6% kesalahan penerapan (Ap) disebabkan karena siswa memahami rumus permutasi tetapi tidak mampu menerapkannya dalam pemecahan masalah. Kelima, 22% kesalahan administrasi tes (Te) mengakibatkan siswa

meninggalkan jawaban tidak tertulis. Keenam, kurangnya soal latihan kontekstual akibat kesalahan belajar (St) sebesar 6%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan artikel ini, penulis tidak luput dari berbagai kesalahan dan hambatan, namun atas bantuan dari berbagai pihak akhirnya penulisan artikel ini dapat terselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam menyusun dan menyelesaikan artikel ini. Terima kasih kepada Dosen Pembimbing Lapangan, yang telah menyediakan waktu, pemikiran dalam membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan artikel ini. Terima kasih kepada pihak SMK Muhammadiyah 1 Sleman yang telah menerima dan mengizinkan penulis melakukan penelitian ini. Terima kasih kepada Bapak Arga Bagus S. Pd selaku guru pamong, yang telah membantu, membimbing, dan mengarahkan penulis dalam melakukan penelitian sehingga artikel ini dapat selesai. Terima kasih kepada siswa kelas 12 SMK Muhammadiyah 1 Sleman yang telah berkenan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulisan artikel ini. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan artikel ini untuk mendapatkan hasil yang sebaik-baiknya. Namun penulis menyadari bahwa artikel ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Farida, N. (2015). Analisis kesalahan siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan masalah soal cerita matematika. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, (4(2)).
- Fazzilah, E., Effendi, K. N. S., & Marlina, R. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Uncertainty dan Data. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1034–1043. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.306>
- Hasibuan, E. K. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar di SMP Negeri 12 Bandung. *AXIOM : Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), 18–30. <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1766>
- Kusumawardani, D. R., Wardono, & Kartono. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *Prisma*, 1(1), 588–595.
- Nolting, P. D. (2012). *Math Study Skills Workbook : Your Guide to Reducing Text Anxiety and Improving Study Strategies*.
- Oktafia, R., & Sutama, M. (2019). Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berorientasi Pisa Ditinjau Dari Gender Pada Siswa Kelas VIII Smp Muhammadiyah 2 Masaran. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/79127>
- Prihatin, D., & Setiawan, W. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas IX dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Pokok Bangun Ruang Sisi Datar. *MAJU (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 7(1), 63–69. <https://www.ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/427>
- Siswandi, E., Sujadi, I., & Riyadi. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Kontekstual Pada Materi Segiempat Berdasarkan Analisis Newman Ditinjau Dari Perbedaan Gender. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4(7), 633– 643.

Sumarwati. (2014). Soal Cerita Matematika di Sekolah Dasar: *Analisis dengan Pendekatan Komunikatif (Studi Kasus di Surakarta dan Karanganyar)*. Surakarta: UNS Press.