



Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal permutasi dan kombinasi

Suci Frisnoiry¹, Putri Hijriyanti², Priti Enjelina Tamba³, Fahmi Fauzan Ritonga⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Medan

¹sucifrisnoiry@unimed.ac.id, ²putrihijriyanti@mhs.unimed.ac.id, ³priti enjelina@gmail.com,

⁴fahmifauzanrtg17@gmail.com

Info Artikel :

Diterima :

7 Mei 2023

Disetujui :

12 Mei 2023

Dipublikasikan :

25 Mei 2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa pada soal permutasi dan kombinasi. Dalam mengatasi masalah ini, diperlukan suatu analisis yang baik dan gambaran yang menyeluruh, sehingga dapat memberikan solusi yang tepat. Metodologi yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Analisis yang dapat memberikan suatu tinjauan untuk masalah yang berbentuk soal cerita seperti dalam kasus permutasi dan kombinasi ini adalah analisis Newman. Analisis ini dimulai dari tahap membaca, memahami, mentransformasi, memproses masalah sampai menulis jawaban akhir. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Instrumen penelitian terdiri dari 4 soal tes yang berhubungan dengan topik permutasi dan kombinasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sebagian besar mahasiswa membuat kesalahan karena kurang memahami soal. Selain itu, mahasiswa juga membuat kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, kesalahan membaca, dan kesalahan penulisan jawaban akhir.

Kata Kunci: Permutasi, Kombinasi, Jenis kesalahan, Mahasiswa

ABSTRACT

This study aims to analyze student errors in permutation and combination problems. In overcoming this problem, a good analysis and comprehensive picture are needed to provide the right solution. The methodology used is descriptive qualitative research. An analysis that can give an overview of problems in the form of word problems, as in the case of permutations and combinations, is Newman's analysis. This analysis starts from reading, understanding, transforming, and processing the problem to writing the final answer. This study aims to describe the mistakes made by students in solving permutation and combination problems. The research method used is descriptive qualitative. The research instrument consisted of 4 test questions related to permutations and combinations. The study results showed that most students made mistakes because they needed help understanding the questions. In addition, students also made transformation errors, process skills errors, reading errors, and final answer writing errors.

Keywords: *Permutations, Combinations, Types of errors, Student*



©2022 Penulis. Diterbitkan oleh Arka Institute. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Dalam mengkaji permutasi dan kombinasi, mahasiswa membutuhkan masalah global konkret dalam bentuk yang lebih relevan untuk merangsang pembelajaran serta mempertahankan pengetahuan. Permutasi dan kombinasi adalah bagian krusial dari pengantar statistik pada beberapa Universitas. Selain itu, permutasi dan kombinasi merupakan materi yang menjadi dasar pembelajaran matematika diskrit. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi permutasi dan kombinasi masih sangat dibutuhkan di tingkat perguruan tinggi dan soal-soal yang berbentuk dunia nyata juga sangat dibutuhkan agar mahasiswa dapat mempertahankan ilmunya.

Kemampuan mahasiswa dalam memahami masalah, membuat rencana pemecahan masalah, melaksanakan program, dan meninjau masalah yang diberikan dalam permutasi masih rendah. Hal ini ditandai dengan lebih dari separuh mahasiswa melakukan kesalahan dalam memahami soal permutasi. Meskipun mahasiswa sudah memahami masalah, mereka mengalami kesulitan untuk menentukan rumus apa yang harus digunakan mahasiswa dalam merencanakan cara penyelesaian masalah.

Mahasiswa juga mengalami kesulitan saat mengimplementasikan pemecahan masalah yang berkaitan dengan konteks nyata.

Ada berbagai model analisis kesalahan yang telah diajukan oleh para peneliti dan pendidik di bidang statistika dan matematika. Di antara model-model tersebut adalah Model Hierarki Kesalahan yang mengklasifikasikan jenis-jenis kesalahan yang dibuat oleh siswa menjadi kesalahan ceroboh, kesalahan sistematis dan kesalahan acak pada topik diferensiasi. Model Klasifikasi Empiris mengkodekan kesalahan matematis menurut kategori kesalahan teknis, kesalahan penggunaan teorema atau kesalahan definisi dalam menafsirkan bahasa. Model Casey mengidentifikasi kesalahan matematis menurut alasan yang diketahui dan tidak diketahui dan. Model Cox mengkategorikan kesalahan menjadi kesalahan acak, sistematis. Kesalahan kelalaian dalam operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan.

Konsep permutasi dan kombinasi mendasari topik analisis kombinatorial, sehingga konsep permutasi dan kombinasi merupakan konsep penting dalam matematika. Selain bidang kombinatorik, permutasi dan kombinasi juga bermanfaat dalam bidang lain, misalnya membahas permainan poker sebagai kegiatan permutasi dan probabilitas. Permutasi dan kombinasi merupakan bagian penting dari mata kuliah pengantar statistika di beberapa universitas. Pada kenyataannya, siswa masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal permutasi dan kombinasi. Dan soal permutasi yang dinyatakan dalam konteks memberikan tambahan kekayaan pemikiran matematis mahasiswa, namun soal tersebut sangat sulit bagi siswa. Kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah dalam bentuk soal kata masih lemah. Masalah permutasi dan kombinasi yang disajikan dalam bentuk konteks biasanya dalam bentuk soal cerita. Untuk memecahkan kata-kata masalah, diperlukan kemampuan pemecahan masalah yang sesuai dengan konteksnya. Dalam proses pemecahan masalah, berpikir kritis diperlukan, yaitu setelah mahasiswa memahami masalah, dan mereka membuat rencana untuk menyelesaikannya dan dalam perencanaan seperti itu, diperlukan ide-ide cemerlang untuk dapat menemukan solusinya.

Kesalahan dan miskonsepsi mahasiswa dalam mempelajari materi permutasi dan kombinasi menjadi penghambat dalam menyelesaikan masalah, sehingga mahasiswa dapat menggunakan pemahaman prosedural mereka dan mengandalkan strategi intuisi. Masalah lainnya adalah mahasiswa lebih senang menyelesaikan masalah menggunakan rumus namun tidak memahami konsep yang dibangun pada rumus tersebut sehingga dalam tahapan merencanakan solusi terjadi kesalahan dalam menentukan rumus permutasi atau kombinasi. Masalah pemahaman tentang kombinasi dan permutasi terletak pada kelemahan dalam mengembangkan pemikiran atau proses berpikir kombinatorik. Permasalahan ini dapat saja terjadi pada mahasiswa tahun pertama oleh karena mereka telah menerima konsep dasar permutasi dan kombinasi pada tingkat sekolah menengah atas dan pada tingkat perguruan tinggi, topik ini akan di kaji lebih dalam pada salah satu mata kuliah wajib pada program studi Pendidikan matematika yaitu matematika diskrit. Dengan demikian perlu ditelusuri kesalahan mahasiswa terkait topik permutasi dan kombinasi sehingga mereka akan lebih siap dengan pengembangan konsep permutasi dan kombinasi. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi serta mengetahui jenis kesalahan yang sering terjadi pada mahasiswa saat mengerjakan soal permutasi dan kombinasi.

METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi. Sebanyak 25 mahasiswa semester 2 dan 4 Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNIMED dilibatkan dalam penelitian ini. Mahasiswa yang mengerjakan tes ini telah mendapatkan pembelajaran permutasi dan kombinasi pada kelas 12 SMA. Mahasiswa secara sukarela dan setuju untuk terlibat dalam penelitian. Instrumen dalam penelitian ini berupa empat soal tes materi permutasi dan kombinas, dimana permutasi dua soal dan kombinasi dua soal, yang telah divalidasi sebelumnya, yakni sebagai berikut: Objek penelitian ini merupakan kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi kombinasi dan permutasi. Data didapatkan melalui tes. Tes digunakan adalah tes esai. Tes ini dilakukan untuk mengetahui kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal kombinasi dan permutasi. Dengan kategori setiap soal disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Kategori Soal Tes

No	Soal	Kategori
1	Lima orang peserta suatu lomba memperebutkan juara I, II, dan III. Banyak posisi juara yang dapat terjadi.	Permutasi
2	Dari 9 siswa akan dipilih 3 siswa untuk mewakili lomba matematika. Tentukan banyak cara pemilihan siswa tersebut.	Kombinasi
3	Seorang ayah, seorang ibu, dan 3 orang anak duduk pada kursi yang diatur melingkari sebuah meja bundar. Berapa banyak posisi duduk yang mungkin jika ayah dan ibu harus selalu berdampingan.	Permutasi
4	Seorang siswa diminta mengerjakan 8 soal dari 10 soal, tetapi soal nomor 1 dan 5 harus dikerjakan. Berapa banyak pilihan yang dapat diambil siswa itu.	Kombinasi

Adapun Tahapan penelitian ini mengikuti tahapan dari Mills dan Gay (2019) yang terdiri dari 3 tahapan yaitu (1) tahap reading, (2) tahap describing dan (3) tahap classifying. Pada tahap reading peneliti melakukan identifikasi terhadap jenis kesalahan mahasiswa. Pada tahap describing peneliti mendeskripsikan kesalahan siswa berdasarkan tipe kesalahan yang dirumuskan oleh Newman (White, 2005: 17). Pada tahap classifying peneliti mengelompokkan jawaban mahasiswa berdasarkan indikator dari setiap jenis kesalahan. Analisis kesalahan pada penelitian ini dikelompokkan menjadi lima kategori yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Indikator Tipe Kesalahan

Jenis Kesalahan	Indikator
Kesalahan membaca (<i>reading error</i>)	Salah membaca kata kunci dalam soal. Salah membaca simbol dalam soal.
Kesalahan memahami soal (<i>comprehension error</i>)	Tidak mengetahui apa yang diketahui dan yang ditanya dalam soal. Salah dalam mengidentifikasi informasi pada soal.
Kesalahan transformasi (<i>transformation error</i>)	Tidak dapat mengubah kalimat soal ke dalam bentuk kaimat matematika soal. Salah mengaitkan hal yang diketahui dengan rumus yang digunakan.
Kesalahan keterampilan proses (<i>process skills error</i>)	Tidak menguasai konsep. Kurang menguasai teknik menghitung. Tidak dapat menyelesaikan operasi pada model matematika yang telah dibuat.
Kesalahan penulisan jawaban akhir (<i>encoding error</i>)	Tidak menuliskan satuan yang sesuai dengan soal. Tidak menuliskan jawaban akhir. Tidak bisa mengungkapkan sebuah solusi dalam bentuk tertulis yang tepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diambil berupa hasil observasi tingkah laku peserta didik selama mengikuti pembelajaran Berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan pada materi permutasi dan kombinasi diperoleh bahwa masih terdapat mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal terkait materi tersebut. Kesalahan yang banyak dilakukan mahasiswa terdiri dari kesalahan memahami soal, kesalahan transformasi, dan kesalahan keterampilan proses. Materi permutasi dan kombinasi membutuhkan kemampuan memahami konsep dan prinsip. Berikut hasil analisis kesalahan mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Persentase Jawaban Mahasiswa

No	Benar	Salah
1	65%	35%
2	100%	0%
3	55%	45%
4	56%	44%

Pada Tabel 3 menjelaskan bahwa hampir pada semua soal mahasiswa membuat kesalahan. Selanjutnya peneliti membuat klasifikasi menurut jenis kesalahan Newman (White, 2005: 17) yang terdapat pada Tabel 2. Berikut penyajian analisis hasil kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi dalam bentuk persentase seperti yang disajikan pada diagram lingkaran 1.

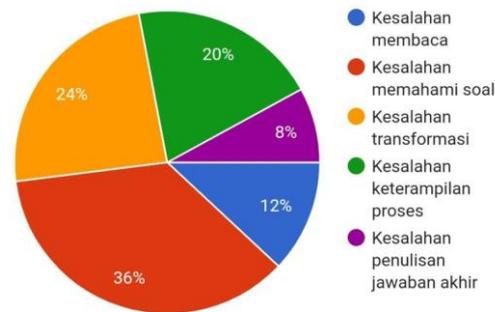


Diagram Lingkaran 1 Persentase Jenis Kesalahan Mahasiswa Berdasarkan Jenis Kesalahan Newman (White, 2005: 17).

Pembahasan

Berdasarkan jenis kesalahan yang ditemukan akan disajikan beberapa jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh mahasiswa. Maka analisis kesalahan memahami soal ditemukan pada penyelesaian masalah 4. Jenis kesalahan transformasi ditemukan pada penyelesaian masalah 1. Dan jenis kesalahan keterampilan proses ditemukan pada penyelesaian masalah 3.

Analisis Kesalahan Memahami Soal

Kesalahan memahami soal merupakan salah satu kesalahan dalam menyelesaikan masalah kombinatorik yang berhubungan dengan kesalahan dalam menangkap informasi yang terkandung dalam pertanyaan, sehingga tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari permasalahan. Jenis kesalahan ini ditemukan pada salah satu subjek S1 saat menjawab masalah yang disajikan pada soal nomor 4.

$$C_6^{10} = \frac{10!}{(10-6)! 6!}$$

$$= \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6!}{4! \times 6!}$$

$$= 210$$

Gambar 1 Contoh Kesalahan Memahami Soal

Kesalahan yang dilakukan S1 disebabkan salah dalam mengidentifikasi informasi pada soal. Dari hasil lembar tersebut terlihat bahwa S1 dapat membaca setiap kata, tetapi S1 tidak memahami semua informasi dalam soal, yaitu S1 tidak memahami arti dalam soal bahwa dari 10 soal akan dikerjakan sebanyak 8 soal, tetapi 2 soal sudah ditentukan, maka dari 10 soal tersisa 8 soal lagi dan yang akan dipilih sebanyak 6 soal lagi. Jadi seharusnya yang dicari adalah 8C_6 . S1 dapat mengidentifikasi unsur yang diketahui tetapi tidak dapat mengidentifikasi unsur yang ditanya dari soal. Hal ini dapat terjadi oleh karena adanya gangguan dalam mengingat informasi.

$$\begin{aligned} C_3^5 &= \frac{5!}{(5-3)! \cdot 3!} \\ &= \frac{5 \times \cancel{2} \times \cancel{3}!}{\cancel{2}! \times \cancel{3}!} \\ &= 10 \end{aligned}$$

Gambar 2 Contoh Kesalahan Transformasi

Analisis Kesalahan Transformasi

Kesalahan transformasi merupakan kesalahan dalam memahami soal untuk diubah kedalam kalimat matematika yang benar atau pemodelan matematikanya. Termasuk dalam hal ini adalah kesalahan dalam menentukan metode yang digunakan, permutasi atau kombinasi. Kesalahan ini ditemui pada subjek S2 saat menjawab masalah yang disajikan pada soal nomor 1. Kesalahan yang dilakukan S2 disebabkan S2 tidak sesuai dalam mengubah kalimat matematika soal ke dalam bentuk kalimat matematika untuk permutasi dan kombinasi. Dimana S2 sudah mengetahui apa yang diketahui dalam soal, tetapi S2 salah dalam menyelesaikan apa yang ditanya dalam soal. S2 salah dalam mengaitkan hal yang diketahui dengan rumus yang seharusnya digunakan. Dalam soal yang ditanya adalah banyak posisi juara yang dapat terjadi antara juara I, II, dan III. Dimana hal ini memerlukan urutan dalam mencari posisinya, sehingga hal yang ditanya adalah permutasi. Tetapi S2 mencarinya dengan kombinasi, jadi seharusnya yang dicari adalah 5P_3 . Untuk mengaplikasikan rumus yang ada, terlihat bahwa S2 sudah mampu menggunakan rumus, hanya saja S2 salah dalam menentukan metode yang ditanya. Dengan demikian kesalahan ini terjadi ketika mahasiswa tidak mengetahui penting dan tidaknya urutan dalam situasi kombinatorial yang diberikan.

Analisis Kesalahan Keterampilan Proses

Kesalahan keterampilan proses merupakan kesalahan tidak mengetahui prosedur yang dibutuhkan untuk meneruskan operasi. Sehingga tidak dapat melanjutkan perhitungan atau komputasinya. Termasuk juga tidak menuliskan tahapan perhitungan dengan benar. Kesalahan ini ditemui pada subjek S3 saat menjawab masalah yang disajikan pada soal nomor 3.

Ayah dan Ibu berdampingan \rightarrow 1 unsur
Jadi $n=4$ (1 (ayah dan ibu) dan 3 anak)

$$\begin{aligned} P &= (4-1)! \\ &= 3! \\ &= 3 \times 2 \times 1 \\ &= 6 \end{aligned}$$

Gambar 3 Contoh Kesalahan Keterampilan Proses

Kesalahan yang dilakukan S3 disebabkan S3 tidak menguasai konsep permutasi siklis. Sehingga S3 tidak dapat menyelesaikan operasi pada model matematika yang telah dibuatnya. Dapat terlihat berdasarkan jawaban bahwa S3 sudah memahami konsep permutasi siklis dan menuliskan yang diketahui dalam soal dengan benar, hanya saja S3 kurang menguasai konsep permutasi siklis bahwa bila ada unsur yang digabung menjadi satu, maka ia masih masuk dalam perhitungan, sehingga seharusnya yang dicari adalah $P = (4-1)! \times 2!$. Seharusnya S3 dapat lebih mudah mengerjakannya jika dilengkapi dengan gambar, agar S3 juga tidak keliru dalam menjawab soal. Padahal, penggunaan gambar dapat membantu menyelesaikan masalah terkait posisi duduk melingkar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa 36% mahasiswa melakukan kesalahan memahami soal, 24% mahasiswa melakukan kesalahan transformasi, 20% mahasiswa melakukan kesalahan keterampilan proses, 12% mahasiswa melakukan kesalahan membaca, dan 8% mahasiswa melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir. Dapat diambil kesimpulan bahwa kesulitan paling banyak yang dialami mahasiswa dalam membedakan permasalahan permutasi dan kombinasi adalah karena kurangnya kemampuan terhadap masalah. Hal ini dapat disebabkan kurangnya kemampuan penalaran dan logika yang dimiliki mahasiswa. Kemampuan dasar tentang permutasi dan kombinasi juga menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam membedakan, kapan penggunaan kedua metode ini. Digunakan. Karakteristik kedua metode ini yang hampir sama menjadi kendala bagi mahasiswa dalam mendapatkan hasil akhir yang benar. Tetapi Sebagian besar mahasiswa sudah mampu merumuskan permasalahan ke bentuk matematika dengan menggunakan pengetahuan yang ia miliki untuk menyelesaikan permutasi dan kombinasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, M. N., Sumintono, B., & Ismail, Z. (2014). Understanding Students In Highlights Opportunities: A Case Study in Secondary School in Johor Bahru, Malaysia. *Journal of Mathematics and Natural Sciences UPI*, 19(1), 19-28.
- Chotikarn, N., Kanhapong, A., Tupsai, J., & Yuenyong, C. (2021). Enhancing Grade 11 students representation and connection in permutation and combination for their problem solving. *Enhancing Grade 11 students representation and connection in permutation and combination for their problem solving. Jin Journal of Physics: Conference Series*, 1835(1), 012023.
- Darwanto, & Dinata, K. B. (2021). *Teori Peluang*. Lampung: UMKO Publishing
- In am, A. (2014). The Implementation of the Polya Method in Solving Euclidean Geometry Problems. *International Education Studies*, 7(7), 149-158.
- Kolins, A. Y., Wahyuningsih, W., Safrudin, N., & Rusdin, M. E. (2020). Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. *AlpaMath: Journal of Mathematics Education*, 6(2), 86-95.
- Lazaro, B. L. G. (2021). Utilization of problem-based instructional approach in teaching permutation towards the development of a web-based self-instructional material (WEB-SIM). *International Journal of Research*, 10(7), 63-74.
- Lockwood, E., Swinyard, C., & Caughman, J. S. (2013). Reinventing Permutation and Combination. *Journal of Mathematical Behavior*, 32, 251-265.
- Matitaputty, C., Mataheru, W., & Talib, T. (2022). ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH PERMUTASI DAN KOMBINASI. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 4(2), 43-49.
- Mills, G. E., & Gay, L. R. (2019). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Pearson. One Lake Street, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Nurianti, E., Halini, dan Romal. (2015). "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Pecahan Bentuk Aljabar di Kelas VIII SMP". *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(9).

Santoso, I. H. (2019). *Statistik II*. Jawa Timur: UWKS PRESS.

Sarassanti, Y., Hasmy, A., & Balkist, PS (2023). Diagnosis Kemampuan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Permutasi Dan Kombinasi. *Jurnal Padagogik* , 6 (1), 44-53.

Siregar, R. S. (2020). analisis kesulitan belajar mahasiswa fakultas ekonomi universitas prima.

Uly, R. (2019). *Probalitas*. Jakarta: UKI Press.

Wulandari, T., & Resta, E. L. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Lingkaran. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(6), 1693-1697.