

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH PERMUTASI DAN KOMBINASI

Christi Matitaputty^{1*}, Wilmintjie Mataheru², Taufan Talib³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Pattimura
Jalan Ir M Putuhena-Kampus Poka, Ambon, Indonesia

e-mail: ¹chmatitaputty@gmail.com;

Submitted: August 24, 2022

Revised: September 23, 2022

Accepted: October 27, 2022

corresponding author*

Abstrak

Permutasi dan kombinasi merupakan salah satu materi yang ada dalam mata kuliah matematika diskrit memiliki banyak manfaat dalam kegunaan dalam kehidupan sehari-hari dan berkaitan erat dengan konteks kehidupan dunia nyata. Meskipun demikian mahasiswa cenderung membuat kesalahan dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi. Subjek penelitian terdiri dari 25 mahasiswa semester pertama tahun akademik 2021/2022 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Instrumen penelitian terdiri dari 6 soal tes yang berhubungan dengan topik permutasi dan kombinasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sebagian besar mahasiswa membuat kesalahan karena kurang memahami pernyataan (58%). Selain itu, mahasiswa juga membuat kesalahan dalam mengingat arti nilai parameter (13%), memperhatikan urutan (10%), mengenali objek (8%), menggunakan rumus (7%), dan kesalahan dalam melakukan operasi aritmetika (4%). Implikasi penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi kegiatan perkuliahan mahasiswa di tahun pertama.

Kata Kunci: kesalahan mahasiswa, kombinasi, penyelesaian masalah, permutasi

ANALYSIS OF STUDENT ERROR IN SOLVING PERMUTATION AND COMBINATION PROBLEMS

Abstract

Permutations and combinations are one of the materials in discrete mathematics courses that have many benefits in everyday life and are closely related to the context of real life. However, students need to improve in solving permutation and combination problems. This study aims to describe the errors made by students in solving permutation and combination problems. The research subjects comprised 25 first-semester students of the 2021/2022 academic year of the Mathematics Education Study Program, FKIP Unpatti. The research method used is descriptive qualitative. The research instrument consisted of 6 test questions related to permutations and combinations. The results showed that most students made mistakes because they needed help understanding the statement (58%). In addition, students also made mistakes in remembering value parameters (13%), paying attention to order (10%), recognizing objects (8%), using formulas (7%), and errors in performing arithmetic operations (4%). The implications of this research are expected to be able to contribute to lecture activities in the first year.

Keywords: combination, permutation, problem solving, students errors

1. Pendahuluan

Kombinatorik merupakan salah satu topik penting dalam kurikulum sekolah (Annin & Lai, 2010; NCTM, 2000). Penerapan dalam kombinatorik dapat mencakup berbagai bidang ilmu diantaranya fisika, kimia dan biologi sehingga disarankan untuk diajarkan pada semua jenjang pendidikan (Kapur, 1970). Topik Peluang merupakan bagian dari perhitungan kombinatorik karena menjadi dasar dalam pengembangan ide-ide matematika khususnya penalaran tentang konsep penjumlahan dan perkalian (Zapata-Cardona,

2018). Di Indonesia, konsep perhitungan kombinatorial dijelaskan pada topik peluang yang diajarkan pada tingkat Sekolah Menengah Atas atau Sekolah Menengah Kejuruan dan diawali dengan aturan-aturan dasar dalam ilmu menghitung atau kaidah pencacahan (Wiroidikromo, 2001). Banyaknya cara yang mungkin terjadi dari sebuah percobaan ditentukan menggunakan salah satu atau gabungan dari metode aturan pengisian tempat, permutasi dan kombinasi.



Topik permutasi dan kombinasi tidak saja mendapat perhatian dalam kurikulum sekolah namun dalam kurikulum perguruan tinggi khususnya dalam kuliah matematika diskrit (Sukoriyanto et al., 2016). Hal ini menunjukkan bahwa siswa perlu mendapat pemahaman konsep yang baik untuk mengembangkan pemikiran kombinatoriknya di tingkat perguruan tinggi. Meskipun demikian, fakta menunjukkan bahwa di tingkat perguruan tinggi masih ada mahasiswa sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi (Lockwood, 2013; Sukoriyanto et al., 2016; Usry et al., 2016).

Analisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah khususnya yang berkaitan dengan topik permutasi dan kombinasi telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya baik ditingkat sekolah menengah atas (Biladina et al., 2021; Meika et al., 2018; Williza et al., 2016) maupun level perguruan tinggi (Sukoriyanto et al., 2016; Usry et al., 2016). Beberapa kesalahan siswa yang diobservasi berdasarkan kerangka pemodelan masalah yaitu kesalahan menyederhanakan masalah, kesalahan dalam memuat model matematika dan kesalahan dalam menyelesaikan model matematika dan kesalahan dalam melakukan interpretasi dan validasi masalah (Meika et al., 2018). Dalam proses pembelajaran, Biladina et al., (2021) melakukan analisis terhadap kesalahan siswa yaitu kesalahan konsep, kesalahan prosedur dan kesalahan teknis. Kesalahan lainnya dianalisis berdasarkan penyebabnya dan ditemukan tiga tipe kesalahan yaitu kesalahan menerima informasi, kesalahan konsep dan kesalahan dalam melakukan operasi perhitungan (Williza et al., 2016). Pada tingkat perguruan tinggi telah dilaporkan beberapa kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi diantaranya Sukoriyanto et al., (2016) menilai kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi berdasarkan kerangka kerja Polya. Kesalahan dianalisis berdasarkan proses penyelesaian masalah meliputi kesalahan dalam memahami masalah, merencanakan solusi dari masalah, dan kesalahan saat mengevaluasi jawaban atas masalah yang diselesaikan. Usry et al., (2016) melaporkan jenis kesalahan yang dilakukan meliputi kesalahan kesalahan dalam menafsir pertanyaan, kesalahan mengidentifikasi objek, dan kesalahan melakukan operasi aritmatika. Temuan dari beberapa penelitian yang dilaporkan ini memberikan gambaran bahwa menganalisis kesalahan siswa atau mahasiswa menjadi hal yang menarik dan perlu dikaji. Dengan demikian penelitian ini diharapkan dapat melengkapi penelitian sebelumnya tentang analisis kesalahan terkait

struktur kombinatorial mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi.

Kesalahan dan miskonsepsi mahasiswa dalam mempelajari materi permutasi dan kombinasi menjadi penghambat dalam menyelesaikan masalah sehingga siswa dapat menggunakan pemahaman prosedural mereka dan mengandalkan strategi intuisi (Usry et al., 2016). 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 (Sukoriyanto et al., 2016). Masalah pemahaman tentang kombinasi dan permutasi terletak pada kelemahan dalam mengembangkan pemikiran atau proses berpikir kombinatorik (Lockwood, 2013). 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 pada perkuliahan matematika diskrit. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa tahun pertama dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi berdasarkan analisis kesalahan (Batanero et al., 1997). Sebanyak 25 mahasiswa semester 1 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unpatti tahun akademik 2021/2022 dilibatkan dalam penelitian ini. : Mahasiswa yang mengerjakan tes ini telah mendapatkan pembelajaran permutasi dan kombinasi pada kelas 12 SMA dan telah menyelesaikan kegiatan matrikulasi. Instrumen dalam penelitian ini berupa tiga soal tes materi permutasi dan kombinasi dengan indikator setiap soal disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Indikator Soal Tes

Nomor Soal	Indikator
1a	Menentukan banyaknya permutasi n unsur dari r unsur berbeda
1b	Menentukan banyaknya permutasi dari n objek berbeda
1c	Menentukan banyaknya cara untuk membentuk kombinasi r objek dari n objek yang berbeda
2a	Menghitung susunan terurut yang mungkin dari sejumlah n unsur berbeda secara melingkar
2b	Menghitung susunan terurut yang mungkin dari sejumlah n unsur berbeda secara melingkar dengan syarat tertentu
3	Menentukan banyaknya cara untuk membentuk kombinasi r objek dari n objek dari beberapa unsur yang sama

Adapun Tahapan penelitian ini mengikuti tahapan dari Mills & 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 Batanero et al., (1997). Pada tahap classifying peneliti mengelompokkan jawaban mahasiswa berdasarkan indikator dari setiap jenis kesalahan. Jawaban tertulis mahasiswa dikelompokkan dan dibuat pengkodean berdasarkan deskripsi dan tipe kesalahan Deskripsi setiap kesalahan mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Tipe Kesalahan

JENIS KESALAHAN	KODE	DESKRISPI
STATEMENT	STS	Kesalahan dalam menafsir pernyataan
PARAMETERS	PAR	Ketidakmampuan mengingat arti nilai parameter dalam masalah kombinatorik.
ORDER	ORD	Kesalahan dalam membedakan apakah penyusunan elemen memperhatikan urutan atau sebaliknya.
OBJECT	OBJ	Kesalahan dalam mengenali jenis objek tertentu yang digunakan baik identik maupun berbeda, terutama dalam hal alfabetis, numerik, benda mati dan orang.
FORMULA	FOR	Kesalahan dalam menggunakan Rumus

JENIS KESALAHAN	KODE	DESKRISPI
OPERATION	OPR	Kesalahan dalam penyelesaian yang melibatkan operasi aritmetika.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil identifikasi kesalahan mahasiswa yang diamati dari jawaban tertulis saat menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi maka terdapat 8 jenis kesalahan yang dilakukan oleh subjek penelitian. Dalam penelitian ini peneliti memfokuskan analisis pada jawaban mahasiswa yang salah dan ditemukan semua subjek penelitian membuat kesalahan atau dengan kata lain tidak ada mahasiswa yang dapat menyelesaikan ketiga masalah dengan sempurna. Selanjutnya hasil analisis kesalahan mahasiswa ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi jawaban mahasiswa

No	Benar	Salah	Tidak Menjawab
1a	68%	32%	0%
1b	8%	92%	0%
1c	36%	60%	4%
2a	100%	0%	0%
2b	36%	60%	4%
3	56%	44%	0%

Tabel 3 menjelaskan bahwa hampir disemua soal siswa membuat kesalahan. Selanjutnya kami membuat klasifikasi menurut jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa. Berdasarkan data keberagaman kesalahan mahasiswa ini kami mengelompokkan kesalahan dengan memperhatikan deskripsi kesalahan dari Batanero et al., (1997) seperti yang disajikan pada tabel 2. Selanjutnya, kami menyajikan analisis hasil kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah permutasi dan kombinasi dalam bentuk persentase seperti yang disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Persentase Jenis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Permutasi dan Kombinasi

Jenis Kesalahan	ST S	ST S	OR D	OB J	FO R	OP R
Persentase	58 %	13 %	10 %	8%	7%	4%

Berdasarkan jenis kesalahan yang ditemukan maka analisis kesalahan FOR, STS dan ORD ditemukan pada penyelesaian masalah 1a, 1b dan 1c. Jenis kesalahan PAR dan OBJ dianalisis pada jawaban subjek dalam menyelesaikan

masalah 2a dan 2b. Selanjutnya kami menemukam kesalahan OPR dalam penyelesaian masalah nomor 3.

3.1 Analisis Kesalahan FOR

Kesalahan FOR merupakan salah satu kesalahan dalam menyelesaikan masalah kombinatorik yang berhubungan dengan kesalahan dalam menggunakan rumus. Jenis kesalahan ini ditemui pada subjek S1 saat menjawab masalah yang disajikan pada gambar 1.

Diketahui kata PELUANG terdiri dari huruf P,E,L,U,A,N dan G.
a. Berapa banyak susunan yang mungkin dari 4 huruf yang berbeda?

Gambar 1. Soal Nomor 1a

Kesalahan dilakukan saat siswa menyelesaikan soal nomor 1a dengan indikator

PELUANG terdiri dari 7 huruf
 • 3 huruf vokal (E, U, A)
 • 4 huruf konsonan (P, L, N, G)
 $r = 4$
 $n = 7$
 $nPr = \frac{n!}{r!(n-r)!} = \frac{7!}{4!(7-4)!} = \frac{7!}{4! \times 3!}$
 $= \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4}{4 \times 3 \times 2 \times 1}$
 $= \frac{840}{24}$
 $= 35$

Gambar 2. Contoh kesalahan FOR oleh S1 dalam menyelesaikan masalah 1a

3.2 Analisis Kesalahan STS

Kesalahan STS merupakan kesalahan yang terjadi saat mahasiswa salah dalam menafsirkan pernyataan dari masalah. Kesalahan ini ditemui pada subjek S2 saat menjawab masalah yang disajikan pada gambar 3.

Diketahui kata PELUANG terdiri dari huruf P, E, L, U, A, N dan G.
b. Berapa banyak susunan sehingga semua huruf vokal saling berdampingan?

Gambar 3. Soal Nomor 1b

Saat menyelesaikan masalah 1b subjek S2 melakukan kesalahan yang berhubungan dengan indikator menentukan banyaknya permutasi dari n objek berbeda. Jawaban S2 pada gambar 4 menunjukkan bahwa S2 sudah memiliki pengetahuan dalam menyelesaikan masalah yaitu dengan menuliskan apa yang diketahui selanjutnya mencoba menggunakan salah satu rumus pada

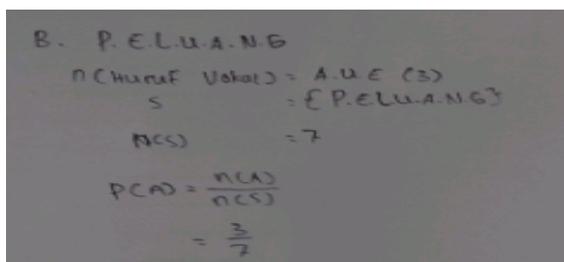
menentukan banyaknya permutasi n unsur dari r unsur berbeda. Kesalahan yang dilakukan S1 disebabkan karena tidak mengingat rumus dengan benar dari masalah yang sudah diidentifikasi dengan benar. S1 dapat mengidentifikasi unsur yang diketahui dan unsur yang ditanyakan dari masalah namun saat diwawancarai S1 menyatakan bahwa yang dia ingat adalah rumus permutasi n unsur berbeda adalah $n!/(n-r)!$ sehingga S1 menjawab seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. Biasanya, dalam pengajaran permutasi dan kombinasi, guru akan mengawali dengan membahas soal permutasi kemudian kombinasi (Sukoriyanto et al., 2016). Hal ini dapat terjadi oleh karena adanya gangguan dalam mengingat informasi (Makovski & Jiang, 2008; Stemberg & Stemberg, 2012).

PELUANG terdiri dari 7 huruf

- 3 huruf vokal (E,U,A)
- 4 huruf konsonan (P,L,N,G)
- $r = 4, n = 7$

$$nPr = \frac{n!}{(n-r)!r!} = \frac{7!}{(7-4)!r!} = \frac{7.6.5.4!}{3.2.1.4!} = \frac{210}{6} = 35 \text{ susunan}$$

metode kaidah pencacahan untuk menyelesaikan masalah. Kesalahan S2 merupakan kesalahan dalam menafsir pernyataan dari masalah. Hal ini dibuktikan lewat wawancara dengan peneliti. Saat diwawancarai S2 menyatakan bahwa sejak awal dia membaca terlintas dalam pikirannya adalah masalah tersebut melibatkan konsep peluang karena harus menghitung banyak susunan yang mungkin dari 4 huruf berbeda. Sehingga berdasarkan pertanyaan masalah pada nomor 1b ini S2 melakukan kekeliruan dan menafsirkan kata “susunan yang mungkin” dan menggunakan rumus peluang suatu kejadian. Konsep permutasi dan kombinasi belum sepenuhnya dipahami oleh siswa sehingga mereka salah dalam menafsir pernyataan. Selain itu, ada hubungan antara topik peluang dengan kombinatorik dimana pembentukan konsep peluang bergantung pada pengembangan perhitungan kombinatorial (Zapata-Cardona, 2018).



Gambar 4. Salah satu contoh kesalahan STS yang dilakukan oleh S1 dalam menyelesaikan masalah 1b

B. PELUANG

n (huruf vokal) = A, U, E (3)

S = {P, E, L, U, A, N, G}

n(S) = 7

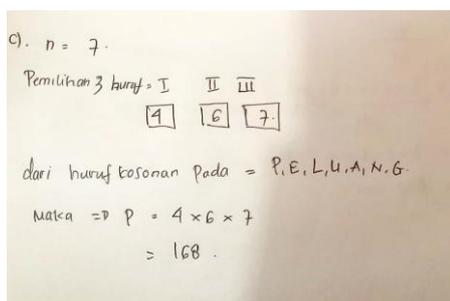
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{7}$$

3.3 Analisis Kesalahan ODR

Kesalahan ODR adalah kesalahan dalam membedakan apakah penyusunan elemen memperhatikan urutan atau sebaliknya. Indikator pada masalah 1c adalah menentukan banyaknya cara untuk membentuk kombinasi r objek dari n objek yang berbeda. Adapun masalah yang diberikan terkait dengan jenis kesalahan ODR ini dapat diperhatikan pada gambar 5.

Diketahui kata PELUANG terdiri dari huruf P, E, L, U, A, N dan G.
c. Berapa banyak susunan pemilihan 3 huruf jika semua hurufnya konsonan?

Gambar 5. Soal Nomor 1c



Gambar 6. Contoh kesalahan ODR oleh S3 dalam menyelesaikan masalah 1c

c) n=7

pemilihan 3 huruf:

I	II	III
4	6	7

Dari huruf konsonan pada = P, E, L, U, A, N, G

Maka P = 4 x 6 x 7 = 168

3.4 Analisis Kesalahan OBJ

Kesalahan OBJ adalah kesalahan dalam mengenali jenis objek tertentu yang digunakan baik identik maupun berbeda, terutama dalam hal alfabetis, numerik, benda mati dan orang. Kesalahan objek dilakukan oleh S4 dalam menyelesaikan masalah 2b seperti yang ditunjukkan gambar 7.

2. Dalam sebuah pertemuan terdapat 7 orang yang akan duduk secara melingkar. Tentukan banyaknya cara duduk jika:
b. Ada tiga orang sahabat yang selalu ingin duduk berdampingan dan tidak ingin disisipkan orang lain.

Gambar 7. Soal Nomor 2b

Indikator pada masalah 1b adalah menghitung susunan terurut yang mungkin dari sejumlah n unsur berbeda secara melingkar dengan syarat tertentu. Berdasarkan jawaban S4 pada

gambar 8 terlihat S4 sudah memahami konsep permutasi siklik dan menuliskan dengan benar rumus permutasi siklik yaitu $(n-1)!$. Namun ketika diwawancarai S4 menyatakan bahwa tiga orang yang duduk berdampingan digambarkan dan dianggap menjadi 1 kelompok dari sehingga jumlah 7 orang dikurangi 1 kelompok menjadi 6 objek yang di dihitung permutasi siklisnya. Kesalahan S4 merupakan kesalahan dalam memahami objek dalam hal ini kedudukan orang yang duduk secara melingkar. S4 merasa kesulitan dalam menggambarkan apa yang dia paham sehingga kesulitan membuat hubungan yang benar dengan masalah susunan melingkar. Padahal, penggunaan gambar dapat membantu menyelesaikan masalah terkait posisi duduk melingkar (Chotikarn et al., 2021).

$$\begin{aligned}
 6 \cdot P &= (6-1) = 5! \\
 &= 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \\
 &= 120 \text{ cara}
 \end{aligned}$$

Gambar 8. Contoh kesalahan OBJ oleh S4 dalam menyelesaikan masalah 2b

3.5 Analisis Kesalahan PAR dan OPR

Kesalahan PAR adalah kesalahan merupakan salah satu jenis kesalahan dimana mahasiswa tidak mampu mengingat arti nilai parameter atau nilai n dan r dalam rumus kombinasi. Kesalahan OPR adalah kesalahan dalam penyelesaian yang melibatkan operasi aritmetika. Kesalahan parameter dan operasi ini dianalisis pada salah satu jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan masalah nomor 3 seperti yang ditunjukkan pada gambar 9.

3. Ada berapa banyak cara Menyusun sebuah kelompok yang terdiri dari 3 laki-laki dan 2 perempuan dari total 4 laki-laki dan 4 perempuan!

Gambar 9. Soal Nomor 3

Indikator pada masalah nomor 3 adalah menentukan banyaknya cara untuk membentuk kombinasi r objek dari n objek dari beberapa unsur yang sama. Dalam menyelesaikan masalah nomor 3 S5 melakukan kesalahan dalam menentukan parameter atau nilai n dan r dari masalah kombinasi (Gambar 10 A). Jawaban S5 menunjukkan bahwa S5 belum memahami nilai unsur yang tersedia dan unsur yang diambil dari masalah kombinasi. S5 menuliskan nilai $r > n$. seharusnya nilai $n > r$ (gambar 10 A). Selanjutnya S5 juga melakukan kesalahan dalam operasi $4 \cdot 3!$ yang dipahami sebagai $12!$ (gambar 10B). Kesalahan operasi ini juga selanjutnya masih terjadi karena S5 belum memahami konsep faktorial dengan baik sebagai pengetahuan awal yang harus dikuasai untuk materi permutasi dan kombinasi. Saat diwawancarai S5 hanya menyatakan bahwa sesungguhnya S6 belum memahami kombinasi dengan baik. Kurangnya pemahaman konseptual siswa terkait materi prasyarat dan konsep permutasi dan kombinasi menyebabkan mahasiswa dapat melakukan berbagai kesalahan (Anin & Lai, 2010).

3 laki-laki
2 perempuan
dari total 4 laki-laki
1 perempuan

A ${}^3C_4 \cdot {}^2C_4$

B $4 \cdot 3!$
 $4 \cdot 2!$
 $12!$
 $8!$
 $12 \times 11 \times 10 \times 9 \times 8$
 $8!$
11.880

Gambar 10. Contoh Kesalahan PAR dan OPR dari S5 dalam menyelesaikan masalah nomor 3

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, 58% mahasiswa melakukan kesalahan dalam menafsir pernyataan (STS), 13% melakukan kesalahan dalam mengingat arti nilai parameter dalam masalah kombinatorik (PAR), 10% melakukan kesalahan dalam memperhatikan urutan (ORD), 8% melakukan kesalahan dalam mengenali jenis objek (OBJ), 7% melakukan kesalahan menggunakan rumus (FOR), dan 4% melakukan kesalahan dalam melakukan operasi aritmetika (OPR) yang berkaitan dengan penyelesaian masalah permutasi dan kombinasi. Hasil ini memberikan masukan bagi peneliti untuk dapat memperhatikan mendesain materi perkuliahan dapat memperhatikan learning obstacle mahasiswa dan menyediakan bahan ajar yang dapat mengeliminasi kesalahan siswa untuk menciptakan pembelajaran yang lebih efektif sehingga dapat membekali mahasiswa untuk mengembangkan pemahaman kombinatorial dalam perkuliahan matematika diskrit.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini terselenggara atas bantuan dana Penelitian dari PNPB Universitas Pattimura dengan nomor surat keputusan nomor 528/UN13.1.3/SK/2021. Peneliti menyampaikan terima kasih kepada pimpinan, dosen dan mahasiswa FKIP Unpatti yang telah bekerja sama dan mendukung pelaksanaan penelitian ini

Daftar Pustaka

- Annin, S. A., & Lai, K. S. (2010). Common errors in counting problems. *The Mathematics Teacher*, 103(6), 402–409.
- Batanero, C., Navarro-Pelayo, V., & Godino, J. D. (1997). Effect of the implicit combinatorial model on combinatorial reasoning in secondary school pupils. *Educational Studies in Mathematics*, 32(2), 181–199. <https://doi.org/10.1023/A:1002954428327>
- Biladina, S. G., Handayani, N., Yulian, M. A., Husnah, N., & Sari, M. (2021). Analysis of student errors in combination and permutation materials with the learning system in pandemic. *The International Conference of Universitas Pekalongan 2021*, 4, 241–245.
- 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. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012023>
- Kapur, J. . (1970). *Combinatorial Analysis and School Mathematics*. *Educational Studies in Mathematics*, 3(1), 111–127.
- Kavousian, S. (2008). *Enquiries into undergraduate students' understanding of combinatorial structures* (Issue Dissertation). <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=psyh&AN=2010-99190-223&lang=de&site=ehost-live>
- Lockwood, E. (2013). A model of students' combinatorial thinking. *Journal of Mathematical Behavior*, 32(2), 251–265. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.02.008>
- Makovski, T., & Jiang, Y. V. (2008). Proactive Interference from Items Previously Stored in Visual Working Memory. *Memory & Cognition*, 36(1), 43–52. <http://dx.doi.org/10.3758/mc.36.1.43>
- Meika, I., Suryadi, D., & Darhim, D. (2018). Students' errors in solving combinatorics problems observed from the characteristics of RME modeling. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012060>
- Mills, G. E., & Gay, L. R. (2019). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. . Pearson. One Lake Street, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- NCTM. (2000). *Principles Standards and for School Mathematics*.
- Stemberg, R. J., & Stemberg, K. (2012). *Cognitive Psychology* (6th ed.). Wadsworth, Cengage Learning.
- Sukoriyanto, S., Nusantara, T., Subanji, S., & Chandra, T. D. (2016). Students' Errors in Solving the Permutation and Combination Problems Based on Problem Solving Steps of Polya. *International Education Studies*, 9(2), 11. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n2p11>
- Usry, R., Rosli, R., & Maat, S. M. (2016). An Error Analysis of Matriculation Students' Permutations and Combinations. *January*. <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i4/81793>
- Williza, Y., Nusantara, T., & Qohar, A. (2016). Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Permutasi dan Kombinasi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016*, 97–104.
- Wirodikromo, S. (2001). Peluang. In *Matematika Jilid 2 IPA untuk Kelas XI* (pp. 40–60). Erlangga.
- Zapata-Cardona, L. (2018). Supporting Young Children to Develop Combinatorial Reasoning. In A. Leavy, M. Meletiou-Mavrotheris, & E. Paparistodemou (Eds.), *Statistics in Early Childhood and Primary Education: Supporting Early Statistical and Probabilistic Thinking* (pp. 257–272). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1044-7_15