



Analisis Kesalahan Siswa Dalam Pemecahan Problematika Kaidah Pencacahan Titik Sampel

Alona Dwinata^{1*}, Rezky Ramadhona²

^{1,2}Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau 29115, Indonesia

Pengiriman: 31 Juli 2018; Diterima: 29 September 2018; Publikasi: 30 September 2018

DOI: <https://doi.org/10.31629/jg.v3i2.479>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan kaidah pencacahan titik sampel. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII SMA N 1 Bintan Timur, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan tes dan wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan menyiapkan dan mengorganisir data kesalahan siswa untuk dianalisis. Selanjutnya proses eksplorasi dan pengkodean data untuk membangun deskripsi dan jenis kesalahan. Proses dilanjutkan dengan representasi dan interpretasi temuan jenis kesalahan siswa serta memvalidasi keakuratan temuan. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa jenis kesalahan mayoritas dialami siswa adalah *reading* dengan persentase maksimum kesalahan 66,7%, diikuti kesalahan *comprehension* dengan persentase maksimum kesalahan 64%. Kesalahan *reading* dan *comprehension* menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir siswa dalam memahami permasalahan pada soal cerita matematis. Selanjutnya kesalahan *transformation* dengan persentase maksimum kesalahan 59,1% dan diikuti kesalahan *process skill* dengan persentase maksimum kesalahan 52,2%. Jenis kesalahan *transformation* dan *process skill* memperlihatkan kurangnya kemampuan kognitif siswa dalam memahami konsep untuk setiap kaidah pencacahan titik sampel yang ditemukan dalam soal. Jenis kesalahan yang paling sedikit dialami siswa adalah *encoding* dengan persentase maksimum kesalahan hanya 18,2%. *Encoding* menunjukkan ketelitian siswa menyelesaikan operasi matematika secara tertulis dengan benar berdasarkan konsep matematis yang digunakan dalam menyelesaikan soal.

Kata kunci: analisis kesalahan; Newman's error analysis; kaidah pencacahan titik sampel

Abstract

This study aims at recognizing the type of students' error on counting problem in sample space. This research uses qualitative descriptive method. The subjects of this study were students of class XII SMA N 1 Bintan Timur, Bintan Regency, Kepulauan Riau Province. Data collection was done by tests and interviews. Technique of data analysis was performed by preparing and organizing the data to be analyzed. Exploration and data coding were done for building description and types of errors. This process was followed by the representation and interpretation of findings about the type of student error as well as validating the accuracy of findings. The result of this research concluded based on maximum percentage of error. The first is reading with 66,7%, the second is comprehension with 64%. These two types of errors indicate low order thinking of student in understanding the problem of the questions. The third is transformation with 59,1% and then the fourth is process skill with 52,2%. Both types of student's error showed lack cognitive ability of students to understand the rule of concept. Finally encoding with 18,2%. Encoding was concerned to show the accuracy of students working on mathematical

*Penulis Korespondensi

Email Address: alonadwinata@umrah.ac.id

Handphone : +62 853 6304 6865

operation in written form correctly based on the mathematical concepts used to solve the problems.

Keywords: error analysis; Newman's error analysis; counting in sample space.

I. Pendahuluan

Statistika memiliki peranan penting dan berguna dalam berbagai bidang kehidupan khususnya ilmu peluang. Peluang dari suatu kejadian sangat penting diketahui untuk mengambil keputusan dari beberapa kemungkinan yang akan terjadi, dalam menentukan besarnya peluang suatu kejadian terlebih dahulu harus mengetahui konsep dasar cara menghitung banyaknya total peristiwa dari suatu tindakan atau percobaan. Penguasaan konsep ilmu peluang harus didukung oleh proses berpikir yang sistematis. Tidak menguasai konsep ilmu peluang dan tidak berpikir secara sistematis akan mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam menjelaskan masalah yang sedang dihadapi. Oleh karena itu, siswa perlu memiliki kemampuan pemecahan masalah untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang menjadi perhatiannya.

Permasalahan pemahaman siswa pada materi kaidah pencacahan titik sampel ditinjau dari kesalahan dalam mengerjakan soal sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hasil penelitian menjelaskan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan siswa ada 3 yaitu (1) kesalahan dalam menerima informasi meliputi: (a) kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui, (b) kesalahan dalam menentukan apa yang ditanyakan. (2) Kesalahan yang berhubungan dengan konsep permutasi dan kombinasi meliputi: (a) kesalahan dalam menggunakan dan menerapkan rumus, (b) kesalahan dalam mencari permutasi, (c) kesalahan dalam mencari kombinasi. (3) kesalahan dalam menghitung dan memasukkan angka ke dalam rumus (Yanti, Nusantara, & Qohar, 2016).

Banyak metode yang digunakan untuk menghitung banyaknya titik sampel yang mungkin terjadi dari suatu percobaan. Casella dan Berger menyatakan "*counting problems, in general, sound complicated, and often we must*

do our counting subject to many restrictions. The way to solve such problems is to break them down in to a series of simple task that are easy to count, and employ known rules of combining task" (Casella & Berger, 2002). Masalah dalam kaidah pencacahan titik sampel yang sangat kompleks ini memiliki permasalahan yang mendasar pada dua elemen penting yaitu penataan dan pemulihan. Masalah penataan ada dua yaitu tertata dan tidak tertata, dan masalah pemulihan juga ada dua yaitu dengan pemulihan dan tanpa pemulihan. Dua elemen penting dalam masalah pencacahan titik sampel ini yang menimbulkan masalah dikalangan siswa dalam menyelesaikan problematika pencacahan titik sampel.

Teknik pencacahan titik sampel menimbulkan masalah dikalangan siswa dalam proses pembelajaran. Kendala utama mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan permutasi dan kombinasi adalah kurangnya kemampuan memahami masalah dan masih lemahnya kemampuan penalaran dalam soal cerita (Mahyudi, 2016). Pendekatan pemecahan masalah pada siswa dalam proses pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan rasa percaya diri siswa untuk menyelidiki problem yang nyata dalam kehidupan. Soal cerita matematis yang membahas problem nyata dalam kehidupan terkait dengan suatu konsep matematis dapat menunjukkan permasalahan utama yang dirasakan siswa, proses analisis dilakukan secara bertahap mengikuti langkah-langkah berpikir yang dilakukan siswa. White (2010) menyatakan *Newman's Error Analysis provided a framework for considering the reasons that underlay the difficulties and a process for assisting teachers to determine where misunderstandings occurred and where to target effective teaching strategies to overcome them.* Jadi kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam problematika kaidah pencacahan titik sampel dapat dianalisis dengan

menggunakan pendekatan *Newman's Error Analysis*. Berdasarkan fenomena kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah kaidah pencacahan titik sampel serta pendekatan analisis kesalahan Newman dalam soal cerita matematis, penulis tertarik untuk menelaah lebih lanjut permasalahan yang dialami siswa dalam memahami materi kaidah pencacahan titik sampel. Oleh karena itu artikel ini penulis beri judul "Analisis Kesalahan Siswa dalam Pemecahan Problematika Kaidah Pencacahan Titik Sampel".

Analisis Kesalahan Newman (NEA)

Newman's Error Analysis merupakan analisis diagnostik sederhana dalam menentukan solusi pada soal cerita matematis. NEA digunakan sebagai alat diagnostik yang menghubungkan numerasi (berhitung) dan literasi dan membahas bagaimana guru menggunakan NEA sebagai remediasi dan strategi pedagogis di dalam kelas untuk siswa Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah (Karnasih, 2015). Hal ini sesuai dengan pernyataan "*Newman's Error Analysis was a powerful classroom diagnostic assessment and teaching tool for assessing, analysing and catering for student experiencing difficulties with mathematical word problems*" (White, 2010). Demi efisiensi dalam hal penulisan, pada tahap selanjutnya *Newman's Error Analysis* disingkat dengan NEA.

Pada tahun 2016, penelitian tentang analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematis menggunakan analisis kesalahan Newman juga dilakukan oleh Suci Karunia yang hasil penelitiannya menjelaskan bahwa kesalahan terjadi karena siswa tidak dapat memaknai kalimat yang mereka baca secara tepat. Siswa keliru dalam mengubah konteks masalah soal cerita menjadi bahasa sendiri yang berpengaruh pada proses penyelesaian soal. Siswa melakukan kesalahan mentransformasi informasi yang diberikan karena tidak mengetahui metode yang akan digunakan sehingga banyak siswa yang salah dalam menentukan rumusnya. Siswa salah dalam proses

pengerjaannya dan siswa tidak melanjutkan prosedur penyelesaian. Pada tahap akhir siswa salah menuliskan jawabannya (Suci, 2016). Newman menyatakan bahwa ketika seorang anak menyelesaikan masalah matematika secara tertulis mereka harus bekerja dengan lima langkah dasar yaitu *reading, comprehension, transformation, process skills* dan *encoding* (White, 2010). Jadi Newman membagi lima tipe kesalahan dalam NEA berdasarkan kepada lima langkah dasar tersebut.

Jenis kesalahan yang pertama adalah kesalahan membaca masalah (*reading*) yaitu suatu kesalahan yang dialami siswa jika tidak bisa mengidentifikasi kegunaan kata dari kata dan istilah matematika. Jenis kesalahan yang kedua adalah kesalahan dalam memahami masalah (*comprehension*) yaitu suatu kesalahan dimana siswa tidak dapat menangkap informasi yang terkandung dalam pertanyaan, sehingga siswa tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari permasalahan. Kesalahan yang selanjutnya adalah kesalahan mentransformasi masalah (*transformation*) yaitu suatu kesalahan dimana siswa tidak dapat menentukan operasi matematis atau metode yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Selanjutnya, kesalahan keterampilan proses (*process skill*) yaitu kesalahan yang terjadi ketika siswa tidak mengetahui prosedur yang dibutuhkan untuk menyelesaikan operasi atau metode yang digunakan secara akurat. Jenis kesalahan yang terakhir adalah kesalahan penulisan jawaban (*encoding*) yaitu kesalahan yang dialami saat siswa tidak dapat mengekspresikan penyelesaian tersebut ke dalam kalimat matematika dengan benar.

Kaidah Pencacahan Titik Sampel

Kaidah pencacahan titik sampel merupakan teori dasar dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan peluang. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menjelaskan kaidah pencacahan titik sampel yang akan dibahas adalah sebagai berikut.

Kaidah Pengisian Tempat

Jika terdapat k unsur yang tersedia, dengan $n_1 =$ banyak cara untuk menyusun unsur pertama, $n_2 =$ banyak cara untuk menyusun unsur kedua setelah unsur pertama tersusun, $n_3 =$ banyak cara untuk menyusun unsur ketiga setelah unsur kedua tersusun dan selanjutnya sampai $n_k =$ banyak cara untuk menyusun unsur ke - k setelah objek-unsur sebelumnya tersusun. Maka banyak cara untuk menyusun k unsur yang tersedia adalah $n_1 \times n_2 \times n_3 \times \dots \times n_k$.

Permutasi

Permutasi adalah pengaturan sejumlah berhingga objek tanpa pengulangan, yang dipilih dari sejumlah berhingga objek lain yang lebih besar atau sama banyak dari objek yang diatur.

Permutasi k unsur dari n unsur yang tersedia biasa dituliskan ${}_n P_k$ dengan $k \leq n$. Banyak permutasi n unsur yang tersedia ditentukan dengan aturan ${}_n P_n = n!$. Banyak permutasi k unsur dari n unsur yang tersedia dapat ditentukan dengan ${}_n P_k = \frac{n!}{(n-k)!}$

Permutasi dengan n objek yang sama

Misalkan dari n unsur terdapat $k_1, k_2, k_3, \dots, k_n$ unsur yang sama dengan $k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n \leq n$. Banyak permutasi dari unsur tersebut adalah ${}_n P_{k_1, k_2, \dots, k_n} = \frac{n!}{k_1! k_2! \dots k_n!}$

Kombinasi

Kombinasi adalah pengaturan sejumlah berhingga objek yang dipilih tanpa memperhatikan urutannya. Kombinasi k -unsur dari n unsur biasa dituliskan ${}_n C_k$ dengan $k \leq n$. Banyak kombinasi k unsur dari n unsur yang tersedia dapat ditentukan dengan ${}_n C_k = \frac{n!}{(n-k)! k!}$

(Sinaga *et al.*, 2014).

II. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan problematika pencacahan titik sampel pada materi peluang dengan menggunakan pendekatan NEA.

Penelitian ini berlokasi di SMA Negeri 1 Bintan Timur, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Siswa di Sekolah ini

menggunakan kurikulum 2013 dalam proses pembelajarannya. Materi kaidah pencacahan titik sampel diajarkan di kelas XII. Subjek penelitian dalam penelitian ini diambil sebanyak 32 siswa berdasarkan tujuan peneliti dan rekomendasi dari guru matematika kelas XII SMA Negeri 1 Bintan Timur, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau.

Pengambilan subjek penelitian pada penelitian kualitatif adalah untuk mengungkap fakta yang akan dikumpulkan sebagai data, data dianalisis guna mengeksplorasi jenis kesalahan yang terjadi pada siswa dalam proses pembelajaran. Dalam proses pengumpulan data, fokus perhatian peneliti adalah untuk merinci secara detail jenis kesalahan siswa. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan teknik penarikan sampel bertujuan (*purposive sampling*) dengan landasan tujuan penelitian untuk mencari kesalahan siswa dengan menggunakan pendekatan NEA.

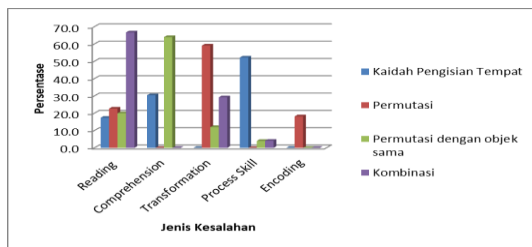
Pada penelitian ini, peneliti berperan sebagai instrumen utama dan soal tes tentang kaidah pencacahan titik sampel serta pedoman wawancara sebagai instrumen pendukung. Data diambil berdasarkan analisis pada lembar jawaban siswa dan hasil wawancara. Metode analisis data dalam penelitian ini mengikuti proses yang dinyatakan oleh Creswell (2012) yaitu menyiapkan dan mengorganisir data untuk analisis; mengeksplorasi dan mengkode data; pengkodean untuk membangun deskripsi dan tema; representasi dan pelaporan temuan; interpretasi temuan; serta memvalidasi keakuratan temuan. Temuan yang diperoleh akan divalidasi menggunakan triangulasi. Triangulasi merupakan proses memverifikasi bukti dari individu yang berbeda (misal, kepala sekolah dan siswa), jenis data (catatan lapangan observasi dan wawancara), atau metode pengumpulan data (misal, dokumentasi dan wawancara) dalam deskripsi dan pokok pikiran dalam penelitian kualitatif (Creswell, 2012).

Peneliti menganalisis lembar jawaban siswa untuk setiap tahapan yang merujuk pada proses berpikir siswa. Analisis data dilakukan

dengan mengidentifikasi jenis kesalahan yang dilakukan siswa menggunakan pendekatan NEA. Teknik analisis data adalah mempersiapkan serta mengorganisir lembar jawaban siswa untuk dianalisis. Selanjutnya proses eksplorasi jenis kesalahan siswa dan melakukan pengkodean terhadap data serta mendeskripsikan jenis kesalahan siswa. Selanjutnya dilakukan proses representasi dan interpretasi temuan sebagai hasil penelitian tentang jenis kesalahan siswa serta memvalidasi keakuratan temuan dengan membandingkan data hasil tes dan wawancara sehingga diperoleh informasi yang valid. Tahap akhir adalah melakukan proses reduksi data untuk menghindari penumpukan data, yaitu proses pemilihan, penyederhanaan, dan transformasi data - data kasar dari catatan di lapangan.

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis kesalahan dengan pendekatan NEA pada materi kaidah pencacahan titik sampel disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Persentase jenis kesalahan pada setiap kaidah pencacahan titik sampel

Kaidah Pengisian Tempat

Soal tentang materi kaidah pengisian tempat berhasil diselesaikan dengan benar oleh 3 siswa, namun 6 orang siswa tidak mengisi lembar jawabannya.

Plat nomor kendaraan di Provinsi Kepulauan Riau terdiri dari dua huruf bagian awal yaitu B dan P, diikuti empat angka dan selanjutnya dua huruf lagi pada bagian akhir. Berapakah banyak susunan nomor seri plat kendaraan yang mungkin jika huruf dan angka yang digunakan tidak boleh berulang?

Gambar 2. Soal kaidah pengisian tempat

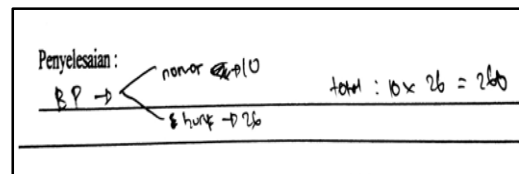
pendekatan NEA diteliti pada lembar jawaban 23 siswa yang mengalami kesalahan. Berdasarkan hasil penelitian, jenis kesalahan siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 1.

Jenis kesalahan siswa pada kaidah pengisian tempat

Jenis Kesalahan	Frekuensi	Persentase
1. Reading	4	17.4
2. Comprehension	7	30.4
4. Process skill	12	52.2

Berdasarkan Tabel 1, kesalahan jenis pertama *reading* dialami oleh 4 siswa atau sebanyak 17.4%. Siswa melakukan jenis kesalahan yang paling mendasar yaitu tidak menemukan istilah matematis yang menjadi permasalahan saat membaca soal. Kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat seperti gambar di bawah ini.

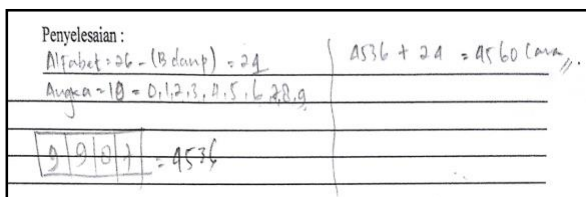


Gambar 3. Contoh kesalahan *reading* pada kaidah pengisian tempat

Pada gambar 3 jelas terlihat bahwa siswa tidak bisa membaca masalah tentang aturan menyusun nomor seri plat kendaraan bermotor seperti yang dijelaskan dalam soal. Kegagalan membaca masalah pada soal berakibat siswa tidak bisa melanjutkan proses berpikir ke tahap selanjutnya untuk menyelesaikan soal tersebut.

Kesalahan jenis kedua *comprehension* dialami oleh 7 siswa atau sebanyak 30,4%. Siswa mengalami kesalahan memahami masalah tetapi sudah bisa membaca masalah pada soal. Hal ini terlihat pada kemampuan siswa dalam menyajikan informasi yang telah diperolehnya dari soal, seperti pada gambar dibawah ini.

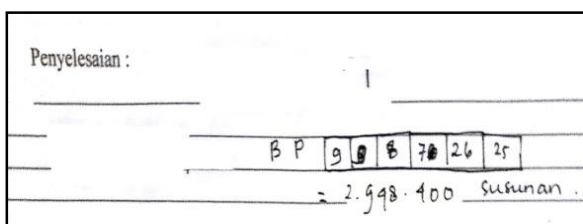
Analisis kesalahan siswa dengan



Gambar 4. Contoh kesalahan *comprehension* pada kaidah pengisian tempat

Gambar 4 menjelaskan bahwa siswa hanya menyelesaikan perhitungan susunan empat angka tanpa menghiraukan susunan dua huruf berikutnya dengan ketentuan angka dan huruf tidak boleh berulang. Kegagalan memahami masalah pada soal berakibat pada proses berpikir yang keliru pada tahap selanjutnya dalam menyelesaikan masalah.

Kesalahan *process skill* dialami oleh 12 siswa atau sebanyak 52,2%. Siswa yang mengalami kesalahan dalam mengerjakan operasi matematis kaidah pengisian tempat untuk menyelesaikan soal.

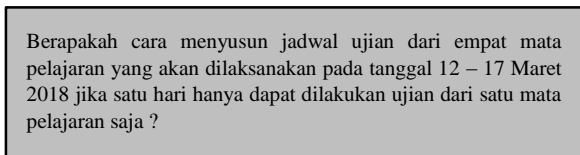


Gambar 5. Contoh kesalahan *process skill* pada kaidah pengisian tempat

Pada gambar 5 sudah dapat diidentifikasi metode kaidah pengisian tempat yang benar untuk menjawab masalah ini, namun siswa mengalami kekeliruan ketika ada pernyataan huruf dan angka tidak boleh berulang (tanpa pemulihan). Untuk angka sudah benar banyak susunannya, namun untuk huruf diawal sudah ada huruf B dan P, jadi banyaknya susunan untuk huruf berkurang yaitu 24×23 .

Permutasi

Soal tentang kaidah permutasi ini berhasil diselesaikan dengan benar oleh 10 siswa atau sebanyak 31,3%.



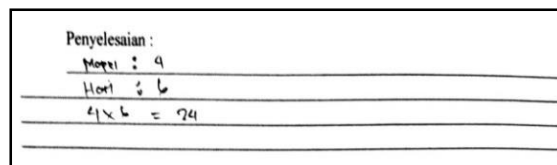
Gambar 6. Soal kaidah permutasi

Analisis kesalahan siswa dengan pendekatan NEA dilakukan pada 22 lembar jawaban siswa yang mengalami kesalahan. Berdasarkan hasil penelitian, jenis kesalahan yang dialami oleh siswa disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Jenis kesalahan siswa pada kaidah permutasi

Jenis Kesalahan	Frekuensi	Persentase
1. <i>Reading</i>	5	22,7
3. <i>Transformation</i>	13	59,1
5. <i>Encoding</i>	4	18,2

Berdasarkan Tabel 2, kesalahan jenis pertama *reading* dialami oleh 5 siswa atau sebanyak 22.7%. Kesalahan ini terjadi karena siswa tidak dapat membaca masalah yang ada pada soal seperti pada gambar berikut:



Gambar 7. Contoh kesalahan *reading* pada Kaidah Permutasi

Pada Gambar 7 jelas terlihat ada operasi perkalian, hal ini menunjukkan siswa tidak bisa membaca masalah tentang aturan menyusun jadwal ujian seperti yang dijelaskan dalam soal. Kegagalan membaca masalah pada soal berakibat siswa keliru dalam menentukan operasi yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 13 siswa atau sebanyak 59,1% melakukan kesalahan *transformation* yaitu kesalahan dalam memilih operasi yang tepat untuk menyelesaikan soal. Setelah siswa dapat membaca dan memahami masalah yang ada pada soal, siswa

keliru menentukan operasinya. Kesalahan ini dapat terlihat pada gambar berikut:

Penyelesaian : ${}^6C_4 = \frac{6!}{2! \cdot 4!}$
 $= \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}$
 $= 15 \text{ Cara}$

Gambar 8. Contoh kesalahan *transformation* pada kaidah permutasi

Gambar 8 menunjukkan siswa menyelesaikan masalah ini dengan kaidah kombinasi padahal operasi yang paling tepat adalah permutasi. Siswa membutuhkan operasi permutasi yaitu 6P_4 karena susunan jadwal mata pelajaran akan berbeda sesuai dengan hari pelaksanaannya. Tetapi sebanyak 13 siswa menyelesaikannya dengan operasi kombinasi yaitu 6C_4 . Hal ini berarti siswa menganggap susunan empat mata pelajaran sama untuk empat hari yang terpilih sebagai jadwal ujiannya.

Kesalahan dalam menuliskan jawaban dengan benar terjadi pada empat orang siswa atau sebanyak 18,2%. Kesalahan *encoding* terjadi karena kecerobohan siswa dalam melakukan operasi hitung. Kesalahan jenis ke lima seperti pada gambar dibawah ini:

Penyelesaian : $n = 6$ $r = 4$ ${}^nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$
 $= \frac{6!}{4!(6-4)!}$
 $= \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1}$
 $= 72$

Gambar 9. Contoh kesalahan *encoding* dalam kaidah permutasi

Proses berpikir seperti membaca, memahami masalah, mentransformasikan masalah dalam pemodelan matematika dan melakukan operasi sesuai dengan metode yang sudah ditentukan telah dilakukan siswa untuk menyelesaikan permasalahan ini, namun siswa keliru dalam proses menghitung hasil 6P_4 yang seharusnya bernilai 360.

Permutasi dengan objek yang sama

Soal tentang materi permutasi dengan objek yang sama berhasil diselesaikan dengan benar oleh 6 siswa atau sebanyak 18,8%, dan satu orang siswa tidak memberikan jawabannya. Hal ini berarti analisis kesalahan dengan pendekatan NEA dilakukan pada 25 lembar jawaban siswa yang mengalami kesalahan.

Berapakah susunan huruf yang berbeda dapat dibuat dari kata "MARITIM"

Gambar 10. Soal kaidah permutasi dengan objek yang sama

Berdasarkan hasil penelitian, jenis kesalahan yang dialami oleh siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Jenis kesalahan siswa pada kaidah permutasi dengan objek yang sama

Jenis Kesalahan	Frekuensi	Persentase
1. Reading	5	20.0
2. Comprehension	17	64.0
3. Transformation	3	12.0

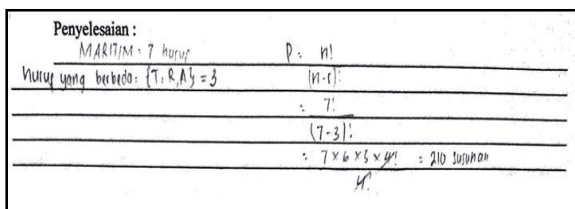
Kesalahan dalam membaca masalah yang ada pada soal terjadi pada 5 siswa atau sebanyak 20%. Kesalahan jenis pertama terlihat pada jawaban siswa sebagai berikut:

Penyelesaian : ${}^7P_4 = \frac{7!}{(7-4)!}$
 $= \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1}$
 $= 420$

Gambar 11. Contoh kesalahan *reading* pada kaidah permutasi dengan n objek yang sama

Analisis kesalahan pada Gambar 11 menunjukkan siswa tidak mampu menemukan kata – kata yang mengandung makna matematis pada soal, yaitu membaca problematika menyusun huruf dari kata "MARITIM".

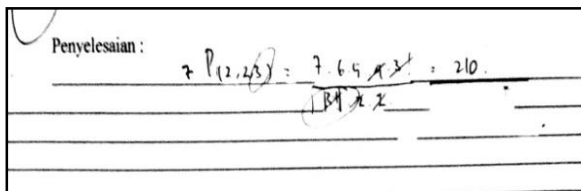
Jenis kesalahan dalam memahami masalah dialami 16 siswa atau sebanyak 64%. hal ini terlihat seperti jawaban siswa pada gambar berikut.



Gambar 12. Contoh kesalahan *comprehension* pada kaidah permutasi dengan n objek yang sama

Berdasarkan Gambar 12, siswa tersebut mampu membaca masalah untuk menyusun huruf dari kata “MARITIM” yang berjumlah 7 huruf. Kegagalan dalam memahami masalah terjadi ketika siswa tidak menganggap huruf yang sama akan mengurangi banyaknya susunan huruf tersebut, sebaliknya siswa fokus pada 3 huruf yang berbeda yaitu A, R dan T.

Kesalahan jenis ketiga ini terjadi pada 3 siswa atau sebanyak 12%. Siswa salah dalam menentukan operasi yang sesuai untuk penyelesaian soal. Seharusnya ini diselesaikan menggunakan kaidah permutasi dengan objek yang sama.

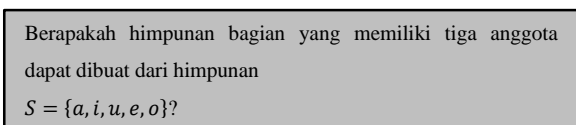


Gambar 13. Contoh kesalahan *transformation* pada kaidah permutasi dengan objek yang sama

Gambar 13 menjelaskan jenis kesalahan siswa dalam mengoperasikan prosedur yang benar untuk melakukan proses sesuai dengan operasi permutasi dengan objek yang sama.

Kombinasi

Soal tentang kaidah kombinasi ini berhasil diselesaikan dengan benar oleh 7 siswa atau sebanyak 21,9% namun 1 siswa tidak memberikan jawabannya.



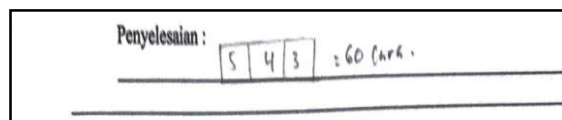
Gambar 14. Soal kaidah kombinasi

Analisis kesalahan siswa dengan pendekatan NEA diteliti pada lembar jawaban 24 siswa yang mengalami kesalahan. Berdasarkan hasil penelitian, jenis kesalahan yang dialami oleh siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Jenis kesalahan siswa pada kaidah kombinasi

Jenis Kesalahan	Frekuensi	Persentase
1. <i>Reading</i>	16	66,7
3. <i>Transformation</i>	7	29,2
4. <i>Process skill</i>	1	4,1

Berdasarkan tabel 4, kesalahan jenis pertama dialami oleh 16 siswa atau sebanyak 66.7%. Kesalahan ini terjadi karena siswa tidak dapat membaca masalah yang ada pada soal seperti pada gambar berikut.



Gambar 15. Contoh kesalahan *reading* pada kaidah kombinasi

Pada gambar 15 dapat dilihat bahwa siswa tidak bisa membaca masalah yang ada pada soal. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa dengan istilah “himpunan bagian”. Istilah ini sudah dipelajari namun karena materi pelajaran ini sudah lama tidak diulangi, banyak diantara siswa yang lupa tentang himpunan bagian.

Jenis kesalahan ketiga juga terjadi pada 7 siswa atau sebanyak 29,2%, siswa tidak mampu mentransformasi masalah dalam menentukan operasi yang benar untuk menyelesaikan soal tersebut. Kesalahan jenis ketiga ini terjadi pada mahasiswa yang sudah mampu membaca dan memahami masalah namun salah dalam pemilihan operasi yang tepat untuk menyelesaikan soal. Kesalahan jenis ketiga dapat dilihat seperti gambar di bawah ini.

Penyelesaian: ${}^5P_3 = \frac{5!}{(5-3)!}$
 $= \frac{5!}{2!}$
 $= \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2!}{2!} = 60$

Gambar 16. Contoh kesalahan *transformation* pada kaidah permutasi

Gambar 16 memperlihatkan kesalahan siswa dalam memilih operasi yang benar untuk menyelesaikan soal ini. Kesalahan terjadi ketika siswa menggunakan konsep permutasi untuk memilih 3 anggota himpunan bagian dari himpunan S. Anggota himpunan bagian dari himpunan S tidak memperhatikan urutan atau penataan, susunan tiga huruf yang terambil sebagai himpunan bagian dari himpunan S dianggap sama sehingga operasi yang paling tepat adalah kombinasi yaitu 5C_3 . Jenis kesalahan *process skill* juga dialami satu siswa karena tidak dapat menyelesaikan operasi matematis dari 5C_3 sehingga jawaban yang diberikan salah.

IV. Kesimpulan

Hasil penelitian jenis kesalahan siswa dengan pendekatan *Newman's Error Analysis* pada materi kaidah pencacahan titik sampel menjelaskan bahwa jenis kesalahan siswa yang pertama yaitu *reading* dengan persentase maksimum 66,7% pada kaidah kombinasi. Kesalahan jenis kedua yaitu *comprehension* dengan persentase maksimum 64% pada kaidah permutasi. Kesalahan jenis ketiga yaitu *transformation* dengan persentase maksimum 59,1% dan jenis kesalahan keempat yaitu *process skill* dengan persentase maksimum kesalahan 52,2% dan jenis kesalahan kelima yaitu *encoding* dengan persentase maksimum kesalahan 18,2%.

Hasil analisis pada lima jenis tipe kesalahan diatas menyatakan bahwa siswa mengalami jenis kesalahan yang paling banyak pada proses *reading* dan *comprehension*. Dua jenis kesalahan siswa ini menunjukkan rendahnya tingkat berpikir siswa dalam memahami permasalahan pada soal cerita matematis. Selanjutnya jenis kesalahan *transformation* dan *process skill*. Dua jenis

kesalahan ini memperlihatkan kemampuan kognitif siswa dalam memahami konsep untuk setiap kaidah pencacahan titik sampel yang ditemukan dalam soal. Dan jenis kesalahan yang paling sedikit dialami siswa adalah *encoding*. Hal ini menunjukkan ketelitian siswa dalam menuliskan operasi matematika yang benar sesuai dengan konsep matematis yang digunakan untuk menyelesaikan soal.

Ucapan Terimakasih

Artikel ini merupakan publikasi hasil penelitian dengan skema Penelitian Dosen Pemula Tahun 2018 menggunakan dana yang bersumber dari DRPM DIKTI. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada DRPM DIKTI atas dukungan pendanaannya demi kesuksesan penelitian ini.

Referensi

- Casella, G., & Berger, R. L. (2002). *Statistical inference*. 2nd ed. Duxbury, Thomson Learning Inc, USA.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Fourth Ed. Pearson.
- Karnasih, I. (2015). Analisis kesalahan Newman pada soal cerita matematis (*Newman's Error Analysis in Mathematical Word Problems*). *Jurnal PARADIKMA Pendidikan Matematika Universitas Negeri Medan*, 8(April), 37–51.
- Karunia Suci, A. D. (2016). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan tahapan Newman. *Jurnal EKUIVALEN Universitas Muhammadiyah Purworejo E-ISSN 2541-4070*, 2(1), 19–24.
- Mahyudi. (2016). Mengapa sulit membedakan permutasi dan kombinasi. *Jurnal Ilmiah Admathedu Issn: 2088-687x Mathematics Education Faculty Of Teacher Training And Education Ahmad Dahlan University*, 6(1), 33–44. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12928/a>

dmathedu.v6i1.4760

- Sinaga, B., Sinambela, P. N. J. M., Kristianto, A., Hutapea, T. A., Sinaga, L. P., Manullang, S., ... Bayuzetra, Y. T. (2014). *Matematika SMA/MA/ SMK/MAK kelas XI semester 2* (1st ed.). Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- White, A. L. (2010). Numeracy, literacy and Newman's error analysis. *Journal of Science and Mathematics Education*, 33 No. 2, 129–148.
- Yanti, W., Nusantara, T., & Qohar, A. (2016). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal pada materi permutasi dan kombinasi, 1, 97–104.