

**ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM
MENYELESAIKAN SOAL LITERASI NUMERASI
PADAMATERI SEBARAN GEOMETRIK
DAN BINOMIAL NEGATIF**

**(ANALYSIS OF STUDENT ERROR IN SOLVING
NUMERATIONLITERATION PROBLEMS ON GEOMETRIC
AND NEGATIVE BINOMIAL DISTRIBUTION MATERIALS)**

Sayyidati Fatimah Az-Zahroh¹, Hendro Permadi²

¹Universitas Negeri Malang, sayyidati.fatimah.2103118@students.um.ac.id

²Universitas Negeri Malang, hendro.permadi.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang berorientasi literasi numerasi pada materi pengantar teori peluang, yaitu sebaran geometrik dan binomial negatif. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa S1 Matematika yang berjumlah 25 orang. Pengumpulan data diperoleh melalui tes, observasi dan dokumentasi. Prosedur analisis kesalahan mahasiswa dalam penelitian ini menggunakan prosedur Newman yang terdiri dari lima langkah. Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan kesimpulan bahwa terdapat mahasiswa yang masih melakukan kesalahan sebagai berikut: (1) sebanyak 0% mahasiswa melakukan kesalahan pada tahap membaca (*reading error*); (2) sebanyak 12% mahasiswa melakukan kesalahan pada tahap memahami soal (*comprehension error*); (3) sebanyak 76% mahasiswa melakukan kesalahan pada tahap proses transformasi (*transform error*); (4) sebanyak 12% mahasiswa melakukan kesalahan pada tahap keterampilan proses (*weakness in process skill*); dan (5) sebanyak 52% mahasiswa melakukan kesalahan pada tahap penyelesaian jawaban akhir (*encoding error*).

Kata Kunci: *Kesalahan, Literasi Numerasi, Geometrik, Binomial Negatif.*

Abstract

*This study aims to analyze students' mistakes in solving numeracy-oriented problems in the introductory material to probability theory, namely the geometric and negative binomial distributions. This research is a qualitative research. The subjects in this study were 25 undergraduate Mathematics students. Data collection was obtained through tests, observation and documentation. The student error analysis procedure in this study used Newman's procedure which consisted of five steps. Based on the results of data analysis, it can be concluded that there are students who still make mistakes as follows: (1) as many as 0% of students make mistakes at the reading stage (*reading error*); (2) as many as 12% of students made mistakes at the stage of understanding the questions (*comprehension errors*); (3) as many as 76% of students make mistakes at the stage of the*

transformation process (transform errors); (4) 12% of students make mistakes at the stage of process skills (weaknesses in process skills); and (5) as many as 52% of students made mistakes at the stage of completing the final answer (encoding error).

Keywords: *Error, Numerical Literacy, Geometric, Negative Binomial.*

PENDAHULUAN

Kemampuan literasi adalah kajian yang menarik untuk ditelaah lebih lanjut mengingat masih rendahnya kemampuan literasi masyarakat Indonesia. Pada tahun 2016, pemerintah telah membuat program berupa gerakan literasi nasional (GLN) yang terdiri dari beberapa bidang, salah satunya dalam bidang matematika yang disebut dengan literasi numerasi (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Literasi numerasi adalah kemampuan individu dalam menerapkan dan mengaplikasikan konsep dan aturan matematika di dalam permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan (Ekowati, Astuti, Utami, Mukhlishina, & Suwandayani, 2019). Sedangkan dalam tingkat global literasi numerasi disebut dengan literasi matematis yang berarti kapasitas individu untuk mengidentifikasi dan memahami peran matematika di kehidupan sehari-hari sebagai upaya menjadi warga negara yang konstruktif, peduli dan reflektif (OECD, 2014). Kemampuan literasi numerasi Indonesia terbilang mengkhawatirkan berdasarkan hasil tes PISA yang menunjukkan posisi Indonesia pada peringkat 63 dari 72 negara (Perdana & Suswandari, 2021). Lebih lanjut, Indonesia mendapat skor 379 dari 489 dalam hal matematika, skor 371 dari 487 dalam hal membaca, serta skor 396 dari 489 dalam hal pengetahuan alam atau sains (OECD, 2019). Rendahnya kemampuan literasi numerasi terbukti dari banyaknya siswa yang masih mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan ilmu matematika pada bidang lain, seperti aplikasi konsep aljabar dan geometri dalam kehidupan nyata (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Hal ini juga didukung oleh penelitian Rizki & Nuranti (2022) bahwa proses kognitif dalam penyelesaian soal literasi numerasi di materi evolusi harus ditingkatkan mengingat hasilnya sebesar 31% yang menunjukkan pada kategori sangat kurang.

Meninjau hal tersebut, menjadi tantangan tersendiri bagi mahasiswa matematika karena seyogyanya mereka memiliki kemampuan literasi numerasi yang memadai. Namun faktanya masih terdapat kesalahan yang dialami mahasiswa dalam menafsirkan ataupun memahami permasalahan matematika, salah satunya pada mata kuliah teori peluang. Secara umum, kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal teori peluang disebabkan karena tidak menuliskan informasi yang terdapat dari soal, kurangnya latihan soal, penggunaan rumus yang tidak sesuai, dan kurangnya ketelitian (Indriani, 2020). Adapun Lumbantoruan & Male (2020) menyebutkan bahwa kesalahan tersebut dikarenakan oleh ketidakpahaman istilah, konsep, algoritma dan bahasa.

Sebaran geometrik dan binomial negatif adalah sub bahasan yang terdapat pada mata kuliah teori peluang. Sebaran geometrik adalah suatu

percobaan yang diulang berkali-kali sehingga mendapatkan sukses pertama, sedangkan binomial negatif adalah sebaran yang diulang berkali-kali sehingga mendapatkan n sukses pertama (Susiwo, 2017). Menurut Inuwa & Dalatu (2013) sebaran binomial negatif dapat mengakomodasi hubungan dengan sebaran lainnya, dan diperlukan untuk melihat banyaknya keberhasilan yang tetap (Baron, 2018). Materi sebaran geometrik dan binomial negatif memiliki perbedaan tipis dalam penerapannya. Adapun bentuk soalnya dapat disajikan sebagai soal yang berorientasi literasi numerasi untuk mengasah ketajaman nalar mahasiswa.

Berdasarkan telaah yang dilakukan peneliti, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang membahas tentang analisis kesalahan mahasiswa dalam literasi numerasi. Namun belum ada penelitian yang mengangkat kesalahan mahasiswa dalam literasi numerasi pada materi sebaran geometrik dan binomial negatif. Sehingga berdasarkan paparan di atas, peneliti mengangkat penelitian dengan judul “Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Numerasi pada Materi Sebaran Geometrik dan Binomial Negatif” dikarenakan masih minimnya kajian tentang hal tersebut dan mengingat urgennya kemampuan literasi numerasi untuk ditingkatkan.

KAJIAN TEORI

A. *Newman Error Analysis (NEA)*

Dalam melakukan analisis kesalahan, terdapat beberapa metode yang bisa digunakan salah satunya adalah *Newman Error Analysis (NEA)*. Menurut Newman terdapat lima jenis kesalahan yang sering dilakukan dalam penyelesaian soal matematika, yaitu (1) Kesalahan membaca (*Reading error*), terjadi karena salah membaca soal; (2) Kesalahan dalam memahami soal (*Comprehension error*), terjadi karena kemampuan memahami soal yang masih kurang, tidak mengetahui hal yang ditanyakan dari soal dan salah menangkap informasi yang terdapat pada soal; (3) Kesalahan dalam proses transformasi (*Transform error*), terjadi karena belum bisa mengubah soal ke dalam bentuk matematika dengan benar; (4) Lemah dalam keterampilan proses (*Weakness in process skill*), terjadi karena belum terampil dalam melakukan perhitungan; (5) Kesalahan dalam penyelesaian jawaban akhir (*Encoding error*), yaitu kesalahan yang dilakukan dalam proses penyelesaian masalah sehingga jawaban akhir salah (Clement, M. N, 1980). Di dalam penelitian ini digunakan analisis kesalahan Newman yang disajikan sebagai berikut.

Tabel 1. Newman's Error Analysis (NEA)

Analisis Kesalahan Newman	Indikator	Kode
Kesalahan Membaca soal	Mahasiswa salah dalam membaca soal	R
Kesalahan Memahami soal	a. Mahasiswa kurang memahami konsep	C1
	b. Mahasiswa tidak mengetahui apa yang ditanyakan pada soal	C2
	c. Mahasiswa salah dalam menangkap informasi yang ada pada soal;	C3
Kesalahan dalam Proses Transformasi	Mahasiswa belum dapat mengubah soal kedalam bentuk matematika dengan benar	T
Kesalahan Keterampilan Proses	Mahasiswa belum terampil dalam melakukan perhitungan	W
Kesalahan dalam Penyelesaian	Mahasiswa salah dalam melakukan penyelesaian sehingga jawaban akhir salah	E

B. Literasi Numerasi

Literasi numerasi adalah salah satu program literasi yang dicanangkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sejak tahun 2020. Literasi numerasi adalah kemampuan dalam menggunakan berbagai macam bilangan dan simbol-simbol matematika untuk menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari serta terampil dalam menginterpretasi hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017). Literasi numerasi merupakan kemampuan yang penting dikembangkan karena menekankan pada kompetensi berpikir dan penalaran (Ade dkk, 2022).

Terdapat empat topik matematika yang dibahas pada soal literasi numerasi, yaitu data dan ketidakpastian, bilangan, aljabar serta pengukuran dan geometri. Sedangkan pada tingkat kognitif, literasi numerasi dibagi menjadi tiga level, yaitu mengetahui, menerapkan dan menalar. Adapun konteks pada soal literasi numerasi mencakup personal, sosial budaya dan saintifik (Framework AKM, 2021). Komponen soal tersebut disajikan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Komponen Soal Literasi Numerasi

Aspek	Keterangan
Konten	a. Bilangan b. Pengukuran dan geometri c. Data dan ketidakpastian d. Aljabar
Proses Kognitif	a. Mengetahui b. Aplikasi c. Penalaran
Konteks	a. Personal b. Sainifik c. Sosial budaya

Di dalam penelitian ini, peneliti berfokus pada materi sebaran geometrik dan binomial negatif yang mana masuk pada konten data dan ketidakpastian dalam aspek literasi numerasi. Sedangkan pada aspek proses kognitif, soal yang disajikan kepada siswa terbagi dalam soal tipe mengetahui dan mengaplikasikan pada konteks personal, sosial dan budaya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di program studi S1 Matematika Universitas Negeri Malang pada tanggal 5 Oktober 2022. Subjek penelitian adalah mahasiswa S1 Matematika Universitas Malang semester 3 yang sedang menempuh mata kuliah pengantar teori peluang, tepatnya materi sebaran geometrik dan binomial negatif yang terdiri dari 25 mahasiswa. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Arikunto S., (2010) mengemukakan bahwa penelitian deskriptif kualitatif adalah penelitian yang bertujuan untuk menganalisis keadaan kemudian hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi, tes, dan dokumentasi. Metode observasi dilakukan sebelum penelitian dengan tujuan untuk mengamati kegiatan pembelajaran mahasiswa serta untuk mengamati pengerjaan soal tes oleh mahasiswa disaat penelitian berlangsung. Metode tes digunakan untuk mengambil data hasil pengerjaan soal tes. Sedangkan metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data tentang mahasiswa yang dijadikan subjek penelitian. Soal yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 5 soal tentang materi sebaran geometrik dan binomial negatif yang berorientasi literasi numerasi. Sebelum disebarkan kepada subjek penelitian, soal tersebut telah divalidasi oleh dosen pengampu mata kuliah pengantar teori peluang. Teknik analisis data menggunakan analisis Miles dan Huberman. Miles dan Huberman mengatakan bahwa aktivitas dalam analisis data kuantitatif dilakukan secara interatif dan berlangsung secara kontinu sampai tuntas sehingga datanya sudah jenuh (Sugiyono, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan kepada 25 mahasiswa offering H Prodi S1 Matematika Universitas Negeri Malang. Sebelum melakukan tes, peneliti memberikan beberapapenjelasan terkait sebaran geometrik dan binomial negatif. Selanjutnya diberikan soal tes kepada 25 mahasiswa dan kemudian dianalisis untuk mengetahui letak kesalahan jawaban berdasarkan analisis Newman. Berdasarkan temuan yang telah didapatkan, diperoleh rata-rata persentase tiap aspek kesalahan berdasarkan banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan, sebagai berikut.

Tabel 1. Persentase Kesalahan Mahasiswa pada Tiap Aspek.

Aspek Kesalahan	Banyak Siswa					Persentase
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	
Kesalahan membaca	0	0	0	0	0	0%
Kesalahan memahami soal	0	0	1	0	2	12%
Kesalahan transformasi	4	5	10	0	0	76%
Kesalahan keterampilan proses	1	0	2	0	0	12%
Kesalahan penyelesaian	0	0	0	13	0	52%

A. Kesalahan Membaca (*Reading Error*)

Berdasarkan paparan tabel di atas tidak terdapat mahasiswa yang mengalami kesalahan dalam membaca dan mengidentifikasi hal-hal yang telah diketahui dari soal. Sehingga bisa dikatakan mahasiswa telah memiliki kemampuan yang cukup dalam menyerap informasi yang ada di soal. Hal ini ditunjukkan bahwa semua mahasiswa menuliskan hal yang diketahui dari soal pada lembar jawaban sebagai berikut:

Diket:

P = Peluang terjadinya terdapat satu koin yang berbeda pada hasil

q = Peluang terjadinya hasil pelemparan sama semua

S = Ruang sampel

Diperoleh (A = Padi, G = Indonesia)

$S = \{AAB, ABA, BAA, AAA, BAB, ABB, BBA, BBB\}$

Gambar 1. Pernyataan Diketahui Soal Nomor 1 dari Mahasiswa MIT.

2). Diketahui : p = Probabilitas seorang bisa membidik kelereng dg tepat
 q = Probabilitas seorang anak tidak bisa membidik kelereng dg tepat
 x = Banyak percobaan seorang anak mendapatkan keberhasilan pertamanya
 dengan $p = 0,3$
 $q = 1 - 0,3 = 0,7$

Gambar 2. Pernyataan Diketahui Soal Nomor 4 dari Mahasiswa SR.

B. Kesalahan Memahami Soal (*Comprehension Error*)

Soal nomor 3 dan nomor 5 dinilai menimbulkan salah paham bagi beberapa mahasiswa, diantaranya RR yang tidak menjawab soal nomor 3 dan AN yang tidak menjawab soal nomor 5 dengan sempurna.

a) Berapa probabilitas bahwa ronde akan berakhir tepat dalam enam pertandingan?
 Jawab:
 Diketahui : x = banyak ronde untuk menang = 6
 r = banyak ronde yang dibutuhkan untuk menang = 4
 p = peluang tim A menang = 0,6
 q = Peluang tim A gagal = $1 - p = 1 - 0,6 = 0,4$
 Ditanya = $f(6; 4, 0,6)$?
 Penyelesaian: binomial negatif
 $f(x; r, p) = \binom{x-1}{r-1} q^{x-r} p^r$
 $f(6; 4, 0,6) = \binom{6-1}{4-1} (0,4)^{6-4} (0,6)^4$
 $= \binom{5}{3} (0,4)^2 (0,6)^4$
 $= \frac{5!}{2!3!} \cdot 0,16 \cdot 0,1296$
 $= \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{2 \cdot 1 \cdot 3!} \cdot 0,020736$
 $= 10 \cdot 0,020736$
 $= 0,20736$
 Jadi, Probabilitas ronde akan berakhir tepat dalam enam pertandingan adalah 0,20736

Gambar 3. Jawaban Mahasiswa AN pada Soal Nomor 5.

Pada gambar tersebut terlihat bahwa AN tidak memahami soal nomor 5. Soal tersebut bertanya mengenai berapa probabilitas pertandingan berakhir dalam 6 ronde, yang mana dalam ronde tersebut terdiri dari dua tim yaitu tim A dan B. AN menganggap peluang yang dihitung hanyalah peluang tim A sehingga tim A menang dalam 6 ronde. Padahal untuk menjawab soal tersebut peluang tim A dan tim B harus dihitung kemudian dijumlahkan. Hal ini menunjukkan bahwa AN belum memahami maksud soal. Pada tahap memahami masalah, siswa diharuskan mengerti maksud pertanyaan dan semua kata yang digunakan dalam soal sehingga tidak ada kesalahpahaman dan siswa bisa menjawab soal dengan benar (Clemen, M. N., 1980). Rahmawati, C & Zhanty, L. S., (2019) menyebutkan bahwa proses penafsiran informasi yang diolah menjadi kalimat matematika merupakan salah satu letak kesalahan siswa dalam menjawab soal.

C. Kesalahan Transformasi (*Transformation Error*)

Kesalahan transformasi adalah kesalahan dalam memasukkan informasi yang diketahui ke dalam rumus atau konsep. Kesalahan transformasi pada penelitian ini mayoritas terdapat pada nomor 3, kemudian disusul pada nomor 2 dan nomor 1. Berikut adalah jawaban nomor 1 yang dikerjakan oleh mahasiswa AN dan AD.

nya lagi. Jika terdapat 1 sisi yang berbeda maka orang yang uang logamnya berbeda dengan dua orang lain, yang lain membayar koin tersebut.

a) Berapa peluang bahwa kejadian terdapat satu koin yang berbeda terakhir pada pelemparan kedua?

Jawab:

Diketahui:

$x =$ menyatakan banyak percobaan $= 2$
 $P =$ menyatakan peluang sukses 1 koin berbeda terakhir
 $S = 2^3 = 8$ sehingga $p = \frac{2}{8}$

$q =$ peluang gagal 3 koin sama $= 1 - p = 1 - \frac{2}{8} = \frac{6}{8}$

Ditanya $P(x=2) = ?$ ($x; P$)?

Jawab: Geometrik

$$P(x=2) = q \left(2; \frac{2}{8}\right) = q^{x-1} p$$

$$= \left(\frac{6}{8}\right)^1 \left(\frac{2}{8}\right)$$

$$= \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4}$$

$$= \frac{3}{16} \quad (b)$$

Gambar 4. Jawaban Mahasiswa AN pada Soal Nomor 1.

→ Diketahui

$P =$ peluang terjadinya terdapat satu koin yang berbeda pada hasil

$q =$ peluang terjadinya hasil pelemparan sama semua.

→ Ditanya:

Peluang kejadian terdapat satu koin yang berbeda pada pelemparan kedua.

Jawab:

$S = \{AAG, AGA, GAA, AAA, GAG, GGA, GAA, GGG\}$

$n(S) = 8$

$P = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$

$q = 1 - P = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$

Misal: $x =$ menyatakan banyak percobaan mendapat satu koin yang berbeda

$x = 2$

Gambar 5. Jawaban Mahasiswa AD pada Soal Nomor 1.

Berdasarkan jawaban dua mahasiswa tersebut, AN melakukan kesalahan dalam menentukan berapa peluang sukses (P) ketika 3 koin dilempar dan muncul 1 sisi koin yang berbeda. Mahasiswa AN tidak menghitung peluang sukses (P) dengan konsep yang benar, dimana tidak disertai prosedur bagaimana cara menentukan nilai peluang tersebut dan menggunakan rumus yang salah. Sedangkan mahasiswa AD menerapkan prosedur yang benar dengan mendaftar semua kemungkinan sisi dari 3 koin yang dilempar, sehingga peluang (P) adalah $\frac{3}{4}$. Adapun soal nomor 2 dan 3 adalah lanjutan dari soal nomor 1 dengan menggunakan informasi yang sama. Sehingga jika pada nomor 1 mahasiswa telah salah menghitung nilai peluang (P) maka dimungkinkan jawaban nomor 2 dan nomor 3 adalah salah. Berikut adalah jawaban mahasiswa yang salah dalam mengerjakan soal nomor 2 dan nomor 3.

b. Peluang muncul satu koin berbeza pada pelemparan pertama lebih besar daripada ketika pelemparan keempat. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan!

X_b banyak percobaan = 4
 p = peluang sukses = $\frac{1}{4}$
 q = peluang gagal = $1 - p = \frac{3}{4}$

$P(X_a = 1) > P(X_b = 4)$
 $q^{x_a-1} p > q^{x_b-1} p$
 $q^{1-1} p > q^{4-1} p$
 $\left(\frac{3}{4}\right)^{1-1} > \left(\frac{3}{4}\right)^{4-1}$
 $\left(\frac{3}{4}\right)^0 > \frac{27}{64}$
 $1 > \frac{27}{64}$

$x_a > x_b$, sehingga benar bahwa peluang munculnya satu koin berbeza pada pelemparan pertama lebih besar dari pada pelemparan keempat.

Gambar 6. Jawaban Mahasiswa AAP pada Soal Nomor 2.

4) peluang kejadian sukses membutuhkan lebih dari satu kali pelemparan adalah $\frac{1}{4}$

$P(x > 1) = P(x=2) + P(x=3)$
 $= \frac{2^2-1}{2} \cdot \frac{6}{8} + \frac{2^3-1}{2} \cdot \frac{6}{8}$
 $= \frac{2}{2} \cdot \frac{6}{8} + \frac{2^2}{2} \cdot \frac{6}{8}$
 $= \frac{6}{8} \left(\frac{2}{2} + \frac{2^2}{2} \right) = \frac{6}{8} \cdot \frac{16+4}{2} = \frac{6}{8} \cdot \frac{20}{2} = \frac{60}{8}$

Pernyataan salah $= \frac{15}{8}$

Gambar 7. Jawaban Mahasiswa AN pada Soal Nomor 3.

Berdasarkan jawaban nomor 2 pada gambar di atas, menunjukkan bahwa AAP mengidentifikasi nilai peluang (P) adalah $\frac{1}{4}$ sehingga jawabannya adalah salah. Sedangkan pada nomor 3, merupakan jenis soal pilihan ganda kompleks tipe benar salah. Pada soal tersebut disajikan empat pernyataan, dan mahasiswa menentukan benar atau salah masing-masing pernyataan tersebut. Mayoritas mahasiswa melakukan kesalahan pada pernyataan keempat yaitu menentukan benar/salah bahwa “Peluang kejadian sukses membutuhkan lebih dari satu kali pelemparan adalah $\frac{1}{4}$ ”. Berdasarkan gambar di atas, AN salah menentukan nilai peluang (P) dan tidak menerapkan rumus secara tepat. Jika menggunakan langkah penyelesaian seperti itu, maka seharusnya dilanjutkan dengan menghitung nilai $P(x=4)$, $P(x=5)$, ..., $P(x=8)$. Atau dengan rumus lainnya yaitu mencari nilai dari $P(x=1)$ dahulu dan hasil tersebut dikurangkan dengan 1, yaitu $P(X > 1) = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$, sehingga jawaban dari pernyataan tersebut adalah benar bukan salah.

Temuan ini serupa dengan pernyataan Magfirah, Maidiyah, & Suryawati

(2019) bahwa ketidakmampuan siswa mengingat dan menuliskan rumus yang sesuai mengakibatkan siswa melakukan kesalahan transformasi. Hal ini dipertegas oleh Amalia, Aufin, & Khusniah, (2018) bahwa penyebab kesalahan transformasi yaitu kurangnya ketelitian, kurangnya kemampuan dalam mentransformasi soal ke model matematika, dan tidak mengetahui masalah pada soal

D. Kesalahan Keterampilan Proses (*Process Skill Error*)

Process skill error adalah kesalahan yang diakibatkan karena terdapat proses yang salah berupa kesalahan perhitungan, tanda atau penulisan. Kesalahan keterampilan proses terletak pada soal nomor 1 dan nomor 3, sebagai berikut.

Peluang satu koin berbeda pada pelemparan kedua
Diketahui (geometrik)
x : banyak percobaan = 2
p : peluang sukses 1 koin berbeda = $\frac{2^1}{2^2} = \frac{2}{4}$
S = $2^2 = 8$ maka $p = \frac{2}{8}$
q : peluang gagal 3 koin sama = $1 - p = \frac{6}{8}$
Jawab : $P(X=2) = q(x;p)$
 $q(x;p) = q^{x-1} p = \left(\frac{6}{8}\right)^{2-1} \left(\frac{2}{8}\right)$
 $= \frac{6}{8} \cdot \frac{2}{8}$
 $= \frac{12}{64}$
 $= \frac{3}{16}$ (B)

Gambar 8. Kesalahan Keterampilan Proses pada Soal Nomor 1.

pelemparan koin
- Misal peubah acak X menunjukkan percobaan untuk mendapatkan ke-1
 $P(1 < X)$, $g(u;p) = q^{u-1} p$
banyaknya ruang sampel = 8
 $P(1 < X) = P(X=2) + P(X=3) + P(X=4) + \dots$
 $+ P(X=8)$
 $P(X=2) = g(2; \frac{3}{4})$ $P(X=3) = g(3; \frac{3}{4})$
 $= \left(\frac{1}{4}\right)^{2-1} \left(\frac{3}{4}\right)$ $= \left(\frac{1}{4}\right)^{3-1} \left(\frac{3}{4}\right)$
 $= \frac{3}{4}$ $= \frac{9}{16}$
 $P(X=5) = g(5; \frac{3}{4})$ $P(X=8) = g(8; \frac{3}{4})$
 $= \left(\frac{1}{4}\right)^{5-1} \left(\frac{3}{4}\right)$ $= \left(\frac{1}{4}\right)^{8-1} \left(\frac{3}{4}\right)$
 $= \frac{3}{1024}$ $= \frac{3}{16384}$

Gambar 9. Kesalahan Keterampilan Proses pada Soal Nomor 3.

Pada jawaban nomor 1 di atas, terlihat bahwa mahasiswa melakukan kesalahan perhitungan yaitu perkalian $\frac{3}{4}$ dengan $\frac{1}{4}$ yang sebenarnya hasilnya adalah $\frac{3}{16}$ namun mahasiswa tersebut menuliskannya $\frac{1}{16}$. Hal yang sama juga dilakukan mahasiswa lain pada nomor 3. Ketika mencari nilai $p(x=2)$, mahasiswa juga melakukan kesalahan yang serupa dan menuliskan hasil perhitungannya $\frac{1}{16}$ bukannya $\frac{3}{16}$. Proses perhitungan yang salah tentu mengakibatkan langkah selanjutnya salah dan berakhir pada jawaban yang salah. Kesalahan hitung tersebut bisa disebabkan karena ketidaktelitian, tidak tahu dan lupa tentang aturan perhitungan. Sebagaimana pernyataan Haryati, Suyitno, & Junaedi (2016) bahwa kesalahan keterampilan proses adalah kesalahan dalam melakukan operasi aljabar, kesalahan dalam melakukan hitungan, dan kesalahan dalam menerapkan prosedur. Kesalahan proses disebabkan karena ketidaktelitian siswa saat melakukan operasi hitung.

E. Kesalahan Penyelesaian (*Encoding Error*)

Jika pada tahap akhir perumusan jawaban didapati kesalahan, maka pada langkah tersebut terdapat kesalahan penyelesaian atau *encoding error*. *Encoding error* adalah kesalahan kecil berupa penyajian jawaban akhir yang disebabkan karena ketidaktelitian siswa. Berikut adalah kesalahan penyelesaian mahasiswa

pada soal nomor 4.

a) Probabilitas anak membutuhkan 5 kali bidikan u/ mendapat keberhasilan pertamanya.

$$x = 5$$

$$g(x;p) = q^{x-1} p$$

$$g(5; 0,3) = 0,7^{5-1} \cdot 0,3$$

$$= 0,7^4 \cdot 0,3 \quad \text{C}$$

Gambar 10. Jawaban Mahasiswa AN pada Soal Nomor 4.

Ditanya :

a) Probabilitas bahwa anak membutuhkan lima kali bidikan untuk mendapat keberhasilan pertamanya

Jawab : $x = 5$

$$g(x;p) = q^{x-1} p$$

$$g(5; 0,3) = (0,7)^{5-1} (0,3)$$

$$= (0,7)^4 (0,3) \quad \text{C}$$

Gambar 11. Jawaban Mahasiswa IF pada Soal Nomor 4.

Soal nomor 4 adalah soal tipe pilihan ganda yang terdiri dari empat pilihan jawaban (a, b, c, d). Berdasarkan data yang didapatkan, semua mahasiswa mampu menyelesaikan soal tersebut dengan benar. Jawaban yang benar adalah $0,7^4 \times 0,3$ yang terletak pada pilihan D. Namun, terdapat 13 mahasiswa yang salah memilih jawaban dari pilihan jawaban yang tersedia. Sebanyak 13 mahasiswa memilih pilihan jawaban C yaitu $0,3^3 \times 0,7$ padahal jawaban mereka adalah $0,7^4 \times 0,3$ yang berada pada pilihan D. Diantara 13 mahasiswa tersebut adalah AN dan IF yang nampak seperti gambar di atas. Santoso, D. A., Farid, A., & Ulum, B. (2017) mengatakan bahwa siswa yang melakukan kesalahan penulisan jawaban akhir sangat disayangkan, karena siswa telah berhasil mengerjakan proses pengolahan data tapi gagal dalam penulisan jawaban akhir. Mahasiswa yang salah memilih pilihan jawaban telah terkecoh dengan pilihan jawaban yang tersedia karena ketidaktelitian. Hal ini selaras dengan pernyataan Yani, (2019) bahwa soal pilihan ganda berfungsi sebagai pengecoh/*distractor*. Lebih lanjut, Nasoetion (2007) menyatakan bahwa tes pilihan ganda terdiri dari soal dan alternatif jawaban dimana salah satu alternatif jawaban tersebut adalah kunci jawaban dan yang lainnya adalah *distractor*/pengecoh.

SIMPULAN DAN SARAN

Kemampuan literasi numerasi adalah kemampuan yang harus dikuasai oleh semua orang terutama mahasiswa matematika. Untuk menindaklanjuti data rendahnya penguasaan literasi numerasi, maka dilakukan analisis lebih dalam mengenai letak kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal literasi numerasi pada materi sebaran geometrik dan binomial negatif. Hasil penelitian yang dilakukan kepada mahasiswa S1 Matematika Universitas Negeri Malang menunjukkan bahwa terdapat mahasiswa yang melakukan kesalahan di beberapa tahap penyelesaian soal, yaitu: (1) Pada tahap kesalahan membaca (*reading error*) sebanyak 0% mahasiswa melakukan kesalahan; (2) Pada tahap memahami soal (*comprehension error*), terdapat 12% mahasiswa yang melakukan kesalahan; (3) Pada tahap proses transformasi (*transform error*), terdapat 76%

mahasiswa yang melakukan kesalahan; (4) Pada tahap keterampilan proses (*weakness in process skill*), terdapat 12% mahasiswa yang melakukan kesalahan; dan (5) Pada tahap penyelesaian jawaban akhir (*encoding error*), terdapat 52% mahasiswa yang melakukan kesalahan.

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa masih terdapat kesalahan yang dilakukan mahasiswa ketika mengerjakan soal yang berorientasi literasi numerasi. Padahal seyogyanya setiap mahasiswa, khususnya mahasiswa matematika memiliki kemampuan literasi numerasi yang mumpuni. Sehingga saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah melakukan penelitian lanjutan serta menyusun rencana dan upaya implementasi untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi mahasiswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, R., Aufin, M., & Khusniah, R. (2018). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Pokok Bahasan Persamaan Linier Berdasarkan Newman Kelas X-Mia di SMA Bayt Al-Hikmah Kota Pasuruan. *In Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (SNMPM)*, 2(1), 14.
- Arikunto S. (2010). *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik)*. Bandung: Rineka Cipta.
- Baron, M. (2018). *Probability and Statistics for Computer Scientists* (0 ed.). New York: Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781420011425>
- Clemen, M. N. (1980). *The Newman Procedure For Analysing Errors On Written Mathematical Tasks*. Educational Studies in Mathematics.
- Clement, M. N. (1980). *Analysing Children's Error on Mathematical Task*. Educational Studies in Mathematic.
- Ekowati, D. W., Astuti, Y. P., Utami, I. W. P., Mukhlisina, I., & Suwandayani, B. I. (2019). Literasi Numerasi di SD Muhammadiyah. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 3(1), 93–103. <https://doi.org/10.30651/else.v3i1.2541>
- Haryati, T., Suyitno, A., & Junaedi, I. (2016). ANALISIS KESALAHAN SISWA SMP KELAS VII DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PEMECAHAN MASALAH BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(1), 8.
- Indriani, A. (2020). Investigasi Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Peluang. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 3(2), 158. <https://doi.org/10.21043/jmtk.v3i2.7174>
- Inuwa, M., & Dalatu, P. (2013). A Critical Review of Some Properties and Applications of the Negative Binomial Distribution (NBD) and Its Relation to Other Probability Distributions. *International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES)*, 2(6), 11.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Panduan Gerakan Literasi*

Nasional. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Lumbantoruan, J. H., & Male, H. (2020). Analisis Miskonsepsi Pada Soal Cerita Teori Peluang Di Program Studi Pendidikan Matematika. *Jurnal EduMatSains*, 4(2), 19.
- Magfirah, M., Maidiyah, E., & Suryawati, S. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 1–12. <https://doi.org/10.36706/jls.v1i2.9707>
- Nasoetion, N. (2007). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*.
- OECD. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Perdana, R., & Suswandari, M. (2021). Literasi Numerasi Dalam Pembelajaran Tematik Siswa Kelas Atas Sekolah Dasar. *Absis: Mathematics Education Journal*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.32585/absis.v3i1.1385>
- Putri, S., Husna, A., & Agustyaningrum, N. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Berdasarkan Teori Newman ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 14.
- Rahmawati, C & Zhanty, L. S. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Siswa Menengah Terhadap Resiliensi Matematis. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 2(3), 147–154.
- Santoso, D. A, Farid, A., & Ulum, B. (2017). Error Analysis of Students Working about Word Problem of Linear Program With NEA Procedure. *Journal of Physics: Conference Series*, 855(1).
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumadiasa, I. G. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Kelas Viii Smp Negeri 5 Dolo Dalam Menyelesaikan Soal Luas Permukaan Dan Volume Limas. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 1(2), 12.
- Susiswo. (2017). *Pengantar Statistika Matematis*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Yani, M. (2019). Efektivitas Distractor Pada Tes Pilihan Ganda Untuk Mendeteksi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 2(2), 125. <https://doi.org/10.22373/jppm.v2i2.4502>