

Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Teori Newman Topik Jarak dan Kecepatan di Kelas V SDN Jember Lor 03

M. F. Asiasi¹, M. S. Masyhud¹, Ridho Alfarisi¹

¹Program Studi PGSD, Universitas Jember, Indonesia

alfarisi.fkip@unej.ac.id

Received: 06/11/2021/ Revised: 20/01/2022/ Accepted: 15/02/2022

Abstrak

Soal cerita memiliki karakteristik tidak hanya level 1 taksonomi bloom kognitif (C1) tetapi biasanya minimal terdapat lebih dari level C1, Sehingga soal cerita harus dikembangkan dan dibiasakan untuk diberikan kepada siswa, tetapi muncul suatu permasalahan dimana guru kebingungan dalam menentukan soal cerita yang cocok digunakan untuk siswa. Sehingga untuk inovasi tersebut, salah satu dengan mengetahui apa saja kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Teori newman menjadi alat untuk mengetahui tahapan kesalahan yang dialami siswa, yaitu meliputi *reading error*, *comprehension error*, *transformation error*, *process skill error*, dan *encoding error*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan jenis kesalahan apa saja yang muncul dan tingkat persentase dalam menyelesaikan soal cerita. Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian ini berjumlah 90 siswa kelas V SDN Jember Lor 03. Pengumpulan data dilakukan dengan tes dan wawancara. Analisis kesalahan terbagi akan 2 jenis yaitu analisis kesalahan riil dan analisis kesalahan relatif dimana keduanya sama-sama memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya diperkuat dengan data hasil wawancara. Hasil dari penelitian ini adalah *reading error* sebanyak 0%, *comprehension error* sebanyak 7%, *transfromasion error* sebanyak 24%, *process skill* sebanyak 33%, *encoding error* sebanyak 35%.

Kata kunci: Kesalahan Newman, Soal cerita, Matematika, Deskriptif.

Abstract

Story questions have characteristics that are not only level 1 of cognitive bloom taxonomy (C1) but usually there are at least more than level C1, so that story questions must be developed and accustomed to being given to students, but a problem arises where teachers are confused in determining story questions that are suitable for use. student. So for these innovations, one of the ways is by knowing what mistakes were made by students. Newman's theory is a solution to find out the stages of errors experienced by students, which include reading errors, comprehension errors, transformation errors, process skill errors, and encoding errors. The purpose of this study is to find out and describe what types of errors appear and the percentage level in solving story problems. This research uses descriptive

research type. The subjects of this study amounted to 90 students of class V SDN Jember Lor 03. The data was collected by means of tests and interviews. Error analysis is divided into 2 types, namely real error analysis and relative error analysis, both of which have a relationship with each other, reinforced by interview data. The results of this study are 0% reading error, 7% comprehension error, 24% transformation error, 33% process skill, 35% encoding error.

Keywords : *Newman's Error, Story Question, Math, Descriptive*

1. Pendahuluan

Matematika berperan penting dalam membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis manusia, menentukan strategi, dan pemecahan masalah pada kehidupan keseharian manusia. Namun pada realita penerapan pembelajaran matematika, bangsa Indonesia memiliki problem dimana anak dalam kurun usia 15 tahun kebawah masih ada pada taraf yang relatif tidak memuaskan. Menurut data Kemendikbud dalam Tohir (2019), Peringkat Programme for International Student Assessment (PISA) yang dimiliki Indonesia tahun 2018 turun dibandingkan dengan peringkat PISA pada tahun sebelumnya yaitu 2015. Untuk kategori matematika, Indonesia menempati peringkat 71 dari 78 negara yang berpartisipasi. Skor yang diperoleh Indonesia pada tahun 2018 adalah 371. Hal ini harus menjadi fokus baik oleh pemerintah maupun civitas akademika dalam mengembangkan pembelajaran khususnya pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika bersifat abstrak yaitu hal-hal yang dianggap masuk di akal atau logis oleh guru sebagai pengajar, belum tentu dapat diterima atau masuk di akal siswa yang diajari atau dapat membuat siswa kebingungan. Terlebih pada guru, guru yang mengajarkan suatu konsep matematika pada siswa seringkali beranggapan bahwa apa yang dijelaskan akan sejalan dengan apa yang dipikirkan atau ditangkap oleh siswanya. Terdapat banyak faktor yang mengakibatkan pengetahuan matematika di Indonesia masih rendah. Mulai dari daya ingat, keterampilan berpikir kritis sampai kepada kesulitan menyelesaikan permasalahan matematika. Umumnya yang terjadi pada siswa yaitu adanya kesulitan yang dialami siswa pada penyelesaian pemecahan masalah matematika.

Berdasarkan observasi guru terhadap siswa kelas 5 SDN Jember Lor 03, Siswa yang kesulitan untuk memecahkan masalah matematika diakibatkan oleh kesalahan siswa pada penyelesaian masalah matematika atau ketidakmampuan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Kebanyakan siswa memiliki anggapan bahwa soal-soal pemecahan masalah matematika relatif sulit untuk diselesaikan ataupun dipecahkan. Siswa selalu beranggapan bahwa soal-soal matematika merupakan soal-soal yang relatif sulit untuk diselesaikan atau

dipecahkan. Dalam hasil ujian penilaian akhir semester ganjil, terdapat dua tipe soal yang diberikan untuk mata pelajaran matematika yaitu pilihan ganda dan isian. Pada bagian pilihan ganda yang kebanyakan mengandung taraf kognitif C1, siswa mampu menyelesaikan dengan mudah. Sedangkan pada soal essay yang berisi soal cerita dimana soal cerita tersebut secara umum memiliki taraf kognitif minimal C2, rata-rata siswa memiliki kegagalan meraih nilai kkm dikarenakan kesalahan menyelesaikan soal cerita tersebut.

Menurut Hartini (2008), karakteristik soal cerita yaitu susunan soal cerita mengacu pada penyajian masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari siswa. Oleh karenanya, soal cerita memiliki karakteristik kontekstual yang menarik untuk dikerjakan. Tentu akan sangat tepat apabila soal cerita menjadi soal yang dominan untuk diberikan kepada siswa untuk membangun sikap berpikir kritis. Namun pada kenyataannya, kesulitan utama pada pembelajaran matematika adalah pengerjaan soal cerita matematika. Menurut Mahmudah (2018), kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal bervariasi dimulai dari kesalahan keterampilan proses sampai pada kesalahan memahami soal yang bertipe sulit atau diatas level 3 kognitif pada taksonomi bloom (C3).

Ada beberapa langkah-langkah untuk menemukan kesulitan saat siswa mengerjakan soal cerita matematika. Ditinjau dari langkah-langkah dalam menganalisis kesalahan siswa menurut Newman terdapat pada Jha (2012), terdapat 5 kriteria kesalahan yang dialami siswa saat menyelesaikan masalah matematika, yaitu (1) Reading (membaca permasalahan), (2) Understanding (Memahami permasalahan), (3) Comprehension (mentransformasi), (4) Process skill (Keterampilan proses), (5) Encoding (Penulisan jawaban matematika dapat dianalisis persentase kesalahan siswa dalam memecahkan masalah cerita dalam bentuk soal cerita.

Berdasarkan uraian di atas, jawaban dari permasalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika adalah teori kesalahan siswa dari Newman. Penelitian ini dibuat dengan topik analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan teori Newman topik, jarak, waktu dan kecepatan pada siswa kelas V SDN Jember Lor 03 Jember.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap 2020/2021 tepatnya tanggal 7 Juni 2021-12 Juni 2021 di kelas V SDN Jember Lor 03. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 90 siswa kelas V yang terdiri dari kelas 5a, 5b, dan 5c. Penelitian ini termasuk penelitian menggunakan rancangan dan jenis penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah

penelitian yang mendeskripsikan suatu keadaan, suatu kondisi secara ilmiah (Masyhud, 2016: 104).

Instrumen penelitian ini menggunakan tes dan juga wawancara. Pada instrumen tes soal yang diberikan terhadap siswa memuat 5 variabel teori Newman yakni meliputi tahapan kesalahan membaca, kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan menyimpulkan jawaban akhir. Instrumen tes disusun sebanyak 3 soal urai yang disesuaikan dengan bahan ajar untuk mengetahui jenis kesalahan dan tingkat persentase kesalahan siswa saat menjawab soal matematika pada materi waktu, kecepatan, dan jarak. Sedangkan pengembangan instrumen pada penelitian ini menggunakan validitas instrumen, dimana proses validasi ini dilakukan dengan pemberian penilaian pada instrumen soal cerita. Soal yang terdiri akan 3 butir soal subyektif/uraian. Validasi dilakukan oleh 2 validasi ahli yaitu dari satu dosen PGSD FKIP Universitas Jember dan Guru kelas yang akan diteliti dengan mengisi angket sebagai instrumen validasi. Adapaun rumus untuk validasi produk adalah sebagai berikut :

$$Valpro = \frac{srt}{smt} \times 100$$

Keterangan :

Valpro = Validitas Produk

Srt = Skor rill tercapai (rerata dari para validator)

Smt = Skor maksimal yang dapat tercapai

Mashyud (2016)

Hasil analisis validasi produk yang berupa tes subyektif, kemudian dikonfirmasi dengan kriteria validitas produk pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kriteria Hasil Validitas

Kriteria Skor	Kategori Kelayakan Produk
$x > 80$	Sangat Layak
$60 < x \leq 80$	Layak
$40 < x \leq 60$	Cukup Layak
$20 < x \leq 40$	Kurang Layak
$x \leq 20$	Sangat Kurang Layak

Sumber: Mashyud (2016)

Pengembangan penelitian yang kedua adalah Reliabilitas Instrumen. Reliabilitas menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran instrumen dapat dipercaya. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang apabila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, maka hasil datanya juga akan sama (Sugiyono, 2013: 168). Metode uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan metode uji reliabilitas double scorer yaitu satu instrumen yang telah dijawab oleh responden kemudian dinilai oleh 2 penilai berbeda dan dilaksanakan secara terpisah (Masyhud, 2016). Persyaratan responden untuk uji reliabilitas instrumen ini adalah responden yang menjawab harus berada pada level yang sama atau pada subyek penelitian ini maka responden uji reliabilitasnya pada kelas paralel yang memiliki level yang sama. Uji reliabilitas double scorer dilakukan sebelum instrumen diberikan pada subyek penelitian. Instrumen diberikan pada responden uji reliabilitas yang kemudian hasil dari jawaban responden dinilai oleh 2 penilai yang berbeda dan berada pada tempat yang berbeda.

Hasil penilaian dari kedua penilai tersebut kemudian dikorelasikan dengan teknik korelasi product moment dari pearson (Masyhud, 2016) sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] - [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi penilai ke 1 dan penilai kedua

X = Skor instrumen dari penilai ke satu

Y = Skor instrumen dari penilai ke dua

N = Jumlah sampel

(Masyhud, 2016)

Selanjutnya yakni teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yakni, analisis kesalahan rill komponen. Menentukan persentase per komponen kesalahan dalam menganalisis persentase kesalahan siswa digunakan untuk mengetahui tahapan mana yang lebih dominan muncul pada siswa dan tahapan mana yang sedikit muncul pada siswa. Untuk mengetahui berapakah persentase jenis kesalahan siswa pada tiap butir soal yang diberikan, maka perlu melihatnya dengan rumus sebagai berikut :

$$Krk = \frac{Jsk}{Jpk} \times 100\%$$

Keterangan :

Krk = Persentase kesalahan rill komponen

Jsk = Banyaknya kesalahan untuk masing-masing komponen

Jpk = Banyaknya penggunaan untuk masing-masing komponen

(Masyhud, 2015)

Berikutnya yakni menentukan persentase secara keseluruhan. Setelah kesalahan per komponen dihitung, peneliti juga memerlukan perhitungan terhadap kesalahan secara keseluruhan dalam menyelesaikan soal cerita menurut teori newman. Rumus yang digunakan untuk menghitung kesalahan secara keseluruhan sebagai berikut.

$$Krt = \frac{Jst}{Jpt} \times 100\%$$

Keterangan :

Krt = Persentase jenis kesalahan siswa secara total

Jst = Banyaknya kesalahan total

Jpt = Banyaknya penggunaan total

(Masyhud, 2015)

Selanjutnya yakni analisis kesalahan rill proporsional Setelah dihitung secara total, maka selanjutnya diperlukan perhitungan penyebaran kesalahan tersebut pada tiap komponen. Rumus yang digunakan untuk mencari kesalahan rill proporsional sebagai berikut :

$$Krp = \frac{Jsk}{Jst} \times Krt$$

Keterangan

Krp = Persentase jenis kesalahan rill proporsional

Jsk = Jumlah kesalahan komponen

Jst = Banyaknya kesalahan total

Krt = Persentase kesalahan rill total

(Masyhud, 2015)

Berikutnya analisis kesalahan relatif. Kesalahan relatif merupakan kesalahan yang hanya diungkapkan secara persen saja. Kesalahan ini dianggap dengan jumlah kesalahan akhir (total) 100%. Rumus yang digunakan untuk kesalahan relatif sebagai berikut :

$$Krel = \frac{Jsk}{Jst} \times 100\%$$

Keterangan

Krp = Persentase jenis kesalahan relatif

Jsk = Jumlah kesalahan komponen

Jst = Banyaknya kesalahan total

(Masyhud, 2015)

Hasil analisis kesalahan relatif (Krel) ini apabila digabungkan dengan hasil analisis rill komponen, kesalahan rill proporsional akan menghasilkan deskripsi hasil penelitian yang sangat komprehensif, sebab dari hasil analisis rill komponen dapat memberikan proporsi kesalahan pada setiap komponen yang bersangkutan, tanpa dikaitkan komponen lainnya. Dari analisis rill proporsional dapat dilihat porsi kesalahan pada setiap komponen dalam keseluruhan kesalahan.

Hasil skor tersebut dapat digunakan untuk mengetahui persentase tiap tahapan kesalahan siswa yang muncul. Dalam penafsiran hasil analisis kesalahan ini akan ditentukan beberapa kriteria atau kategori kesalahan yang ada. kategori tersebut akan dijabarkan pada tabel 3.2 di bawah ini :

Tabel 3.2 Penafsiran Hasil Analisi Kesalahan

Hasil Analisis Kesalahan	Kategori Kesalahan
$x \leq 10\%$	Sangat rendah
$10\% < x \leq 30\%$	Rendah
$30\% < x \leq 70\%$	Sedang
$70\% < x \leq 90\%$	Tinggi
$x > 90\%$	Sangat Tinggi

Sumber: Masyhud, 2016

Persentase tersebut kemudian disajikan dalam bentuk diagram yang kemudian dijabarkan dalam bentuk kalimat deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa kelas V SDN Jember Lor 03 dalam menyelesaikan soal cerita menurut Newman pokok bahasan jarak, kecepatan, dan waktu. Hasil penelitian yang diperoleh adalah berupa data utama yakni data hasil tes kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika menurut teori Newman. Soal cerita matematika ini memiliki tujuan agar siswa mampu memecahkan sebuah permasalahan yang ada pada soal yang memiliki tingkat kognitif tinggi. Tujuan lain yakni dari pengerjaan soal cerita tersebut, seorang guru mampu mengetahui pada tahapan mana siswa melakukan kesalahan pada jawabannya.

Ada banyak teori yang membahas mengenai kesalahan siswa dalam mengerjakan soal matematika, akan tetapi pada penelitian ini membahas mengenai teori Newman. Teori Newman ini memiliki sebuah tahapan yang prosedurnya diagnostic dan sederhana, sehingga memudahkan menganalisis sebuah kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal cerita yang sifatnya matematis. Dalam penelitian ini, ada 5 variabel kesalahan yang akan dianalisis diantaranya adalah *reading error*, *comprehension error*, *transformation error*, *process skill error*, dan *encoding error*.

Hasil daripada penelitian ini diperoleh dari tes soal cerita menggunakan instrumen tes uraian yang memuat 5 variabel Newman. Langkah awal yang dilakukan untuk mendeskripsikan pada penelitian ini yakni dilakukan dengan memeriksa dan mengelompokkan jawaban siswa kedalam pengkategorian kesalahan dalam teori Newman, dimana nantinya akan dianalisis melalui kesalahan pada setiap komponen, dan setelah itu menentukan persentase kesalahan secara keseluruhan. Selanjutnya menganalisis hasil dari wawancara, dimana wawancara ini memiliki tujuan untuk memperkuat data yang telah diambil sebelumnya yakni berupa data tes. Penyebaran jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada beberapa butir soal cerita terdapat pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1. Kesalahan Siswa

	Soal 1		Soal 2		Soal 3		Total	
	JSK	JPk	JSK	JPk	JSK	JPk	JST	JPT
Tahap 1	0	90	0	90	0	90	0	270
Tahap 2	3	90	2	90	9	90	14	270
Tahap 3	3	90	7	90	38	90	48	270
Tahap 4	4	90	11	90	50	90	65	270
Tahap 5	12	90	13	90	44	90	69	270
Jumlah	22	450	33	450	141	450	196	1350

Keterangan :

JSK = Jumlah Kesalahan Komponen

JPk = Jumlah Penggunaan Komponen

JST = Jumlah Kesalahan Total

JPT = Jumlah Penggunaan Total

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, dapat diketahui bahwa terdapat 5 variabel kesalahan yang dilakukan oleh siswa menurut Newman. Pada tabel 4.1, diketahui bahwa JSK adalah banyaknya kesalahan untuk masing-masing perkomponen, dan JPk adalah banyaknya

pengguna untuk masing-masing komponen, pada JPK ini diperoleh dari jumlah keseluruhan sampel dalam mengerjakan soal tes. Hasil tabel 4.1 tersebut dapat dijabarkan pada tiap tahapan sebagai berikut :

a. Tahapan reading error

Tahap reading error tidak ada siswa yang melakukan kesalahan di dalamnya, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa dapat membaca baik simbol ataupun makna dari soal tes.

b. Tahapan comprehension error

Terdapat 3 siswa yang melakukan kesalahan pada soal pertama, dan 2 siswa melakukan kesalahan pada soal kedua, dan 9 siswa melakukan kesalahan pada soal ketiga. Jadi keseluruhan dari kesalahan tahap kedua dari ketiga soal cerita tersebut sebanyak 14 siswa. Untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai faktor penyebab kesalahan yang dilakukan Subjek ke-11 (S-11), peneliti (P) melakukan wawancara. Berikut petikan wawancara dengan S-11.

P : "coba bacakan soal berikut ?"

S-11 : "bu Fika pergi ke sekolah pukul 06.30 WIB. Jika dia menggunakan motor dengan kecepatan 35km/jam, maka dia tiba di sekolah terlambat 15 menit. Jika menggunakan motor dengan kecepatan 60km/jam, maka dia tiba 10 menit lebih awal. Berapakah Jarak antara rumah bu fika ke sekolah?"

P : "berarti apa yang ditanyakan oleh soal?"

S-11 : "jarak rumah bu fika ke sekolah"

P : "benar, lalu apa yang diketahui?"

S-11 : "kecepatan bu fika 35km/jam, waktu berangkat 06.30, dan terlambat 15 menit"

P : "Apa ada yang lain?"

S-11 : (Siswa diam)

Hal ini menandakan bahwa siswa tidak mengetahui keseluruhan informasi yang ada pada soal, dimana di dalam soal terdapat 2 kecepatan dan 2 waktu yang dapat dikomparasikan guna mengetahui jarak yang ditanyakan pada soal

c. Tahap transformation error

Terdapat 3 siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 1, sedangkan 7 siswa melakukan kesalahan pada nomor 2, dan 38 siswa melakukan kesalahan pada nomor 3. Jadi, total keseluruhan siswa yang melakukan kesalahan pada tahapan ini adalah 48 siswa.

d. Tahap process skill error

Tahap keempat ini banyak siswa yang melakukan kesalahan didalamnya, terdapat 4 siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 1, 11 siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 2, dan sebanyak 50 siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 3. Jumlah keseluruhan siswa yang melakukan kesalahan dalam tahapan ini adalah 65 siswa, artinya dari keseluruhan sampel 90 siswa hanya 25 siswa yang menjawab dengan benar sampai tahapan keempat ini. Kesalahan keterampilan proses yang dilakukan oleh siswa yaitu siswa kurang teliti dalam pengerjaan permasalahan. Berikut petikan wawancara dengan subjek S-44.

P : "dalam soal nomor 3 formulas apa yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal ?"

S-44 : "rumus kecepatan pak".

P : "coba ditulis dan dihitung kembali jawaban nomor 3 yang sudah kamu kerjakan tadi!".

S-44 : $S = V_1 \times (t+15)$, $S = X_2 \times (t-10)$ $V_1 \times (t+15) = V_2 \times (t-10)$

P : "kenapa kok 15 nya tidak diubah menjadi jam ?"

S-44 : "hehe lupa pak!"

P : "jadi semuanya itu dijadikan jam, harus dibaca lagi ya soalnya jangan keburu".

Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek S-44 terkait soal nomor 3, subjek S-44 sudah memahami konsep, mengerti formula apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal, akan tetapi kurangnya ketidaktelitian saat membaca soal menjadikan siswa subjek S-44 melakukan kesalahan dalam keterampilan proses.

e. Tahap encoding error

Terdapat 12 siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 1, 13 siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 2, dan 44 siswa yang melakukan soal nomor 3. Jadi, total keseluruhan pada tahapan ini sebanyak 69 siswa yang melakukan kesalahan dalam encoding. Kesalahan pada tahapan ini apabila hasil akhir pada jawaban siswa tidak sesuai dengan apa yang diharapkan, siswa yang sudah benar pada tahapan 1 sampai tahapan 4 biasanya bisa salah dalam mengerjakan tahapan encoding. Berikut petikan wawancara dengan S-04.

P : "Bagaimana cara kamu mengerjakannya?"

S- 68 : " $J = 98 \text{ km}$,

$W = 1,5 \text{ jam}$ Kecepatan = J ; $W = 98$; $1 \frac{1}{2}$

$= 98 ; \frac{3}{2}$

$$= 98 \times \frac{2}{3} = 196 : 3 = 65,3''.$$

P : "lalu 65,3 itu satuannya apa ? apa jam apa menit, apa kilometer ?"

S-68 : "satuannya kilometer per-jam pak".

P : "lalu kenapa tidak ditulis pada lembar jawaban ?"

S-68 : "tadi sempat bingung dan keburu akhirnya tidak ditulis".

P : "lain kali harus lebih teliti ya dalam mengerjakan soal".

Berdasarkan hasil wawancara diatas, siswa sebenarnya sudah mengerti dan memahami tahapan dan langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas cerita. Namun, akibat dari kecerobohan dan kurang cermat dalam menuliskan jawaban akhir, akhirnya terjadi kesalahan pada tahapan ini, dan siswa tidak melakukan crosscheck kembali dengan baik dan teliti. Adapun analisis data penelitian ini yakni hasil analisis data tes soal cerita matematika kelas V pada materi waktu, jarak, dan kecepatan, dikerjakan siswa sebanyak 90 orang. Berdasarkan hasil pemerolehan data kemampuan berpikir kritis tersebut, tahap pertama adalah mengoreksi mengategorikan kesalahan siswa kedalam 5 variabel kesalahan newman, kemudian memberi skor di masingmasing pekerjaan siswa, tahapan kedua mencari persentase secara ksluruhan terkait kesalahan siswa, lalu menentukan kesalahan dalam proposioanl, dan menganalisis hasil kesalahan siswa secara relatif. Analisis data kesalahan yang dilakukan oleh siswa diperjelas pada beberapa jenis analisis data kesalahan sebagai berikut :

a. Analisis kesalahan rill per komponen

Hasil data pada rill komponen ini didapatkan dengan mengoreksi hasil pekerjaan siswa satu persatu dengan menentukan kesalahan terletak pada tahapan keberapa yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika. Berikut tabel 4.2 adalah persentase mengenai hasil kesalahan siswa yang diperoleh dari per-komponen.

Tabel 4.2 Persentase Kesalahan Rill per-Komponen

KRK Rill		KRK			Rata- rata	Kategori	Keterangan : Kesalahan Komponen
		soal 1	soal 2	soal 3			
	Tahap 1	0%	0%	0%	0%	Sangat Rendah	
	Tahap 2	3,3%	2,2%	10,0%	5,2%	Sangat Rendah	
	Tahap 3	3,3%	7,8%	42,2%	18%	Rendah	
	Tahap 4	4,4%	12,2%	55,6%	24,1%	Rendah	
	Tahap 5	13,3%	14,4%	48,9%	26%	Rendah	

Berdasarkan tabel 4.2 diatas, diketahui bahwa pada soal pertama tahap reading error sampai tahap process skill error dikategorikan dalam kategori sangat rendah hal ini ditafsirkan dari tabel 3.5. Sedangkan pada tahap encoding error dalam tafsiran tabel 3.5 dikategorikan rendah. Pada soal kedua, didapatkan bahwa tahap reading error sampai tahap transformation error dikategorikan sangat rendah, sedangkan pada tahap process skill error dan encoding error dikategorikan rendah. Berikutnya adalah pada soal ketiga tahap reading error sampai comprehension error dikategorikan sangat rendah, sedangkan pada tahap transformation error sampai encoding error dikategorikan sedang.

Hasil per butir soal kemudian dibuat rata-rata sebagai hasil dari analisis per komponen dari tahapan kesalahan siswa menggunakan prosedur newman. Berdasarkan tabel diatas analisis kesalahan per komponen menyelesaikan soal cerita menggunakan prosedur newman sebagai berikut : 1) Tahap 1 yaitu reading error memiliki persentase 0% yang berarti dikategorikan sangat rendah. Ini berarti terdapat sebesar 100% siswa tidak melakukan kesalahan pada tahap reading error; 2) Tahap 2 yaitu comprehension error memiliki persentase 5,2% yang berarti dikategorikan sangat rendah. Ini berarti terdapat sebesar 94,8% siswa tidak melakukan kesalahan pada tahap comprehension error; 3) Tahap 3 yaitu transformation error memiliki persentase 18% yang berarti dikategorikan rendah. Ini berarti terdapat sebesar 72% siswa tidak melakukan kesalahan pada tahap transformation error; 4) Tahap 4 yaitu process skill memiliki persentase 24,1% yang berarti dikategorikan rendah. Ini berarti terdapat sebesar 75,9% siswa tidak melakukan kesalahan pada tahap process skill; 5) Tahap 5 yaitu Encoding memiliki persentase 26% yang berarti dikategorikan rendah. Ini berarti terdapat sebesar 74% siswa tidak melakukan kesalahan pada tahap encoding.

b. Analisis Kesalahan Secara Keseluruhan

Hasil kesalahan per komponen tahapan kemudian dijumlahkan guna diketahui besarnya keseluruhan kesalahan. Dengan mengacu pada tabel 4.1 dan menggunakan rumus Krt maka dapat diperoleh hasil sebagai berikut :

$$Krt = \frac{196}{1350} \times 100\% = 15\%$$

Keterangan :

Krt : Kesalahan Rill Total

Dilihat secara keseluruhan kesalahan siswa dalam mengerjakan soal cerita sebesar 15% dan termasuk dalam kategori kesalahan rendah. Hal ini berarti terdapat 85% siswa yang benar dalam mengerjakan soal cerita matematika.

c. Analisis Kesalahan Rill Proporsional

Analisis kesalahan riil proposional ini adalah suatu perhitungan penyebaran kesalahan pada setiap komponen. Seperti hal diatas, bahwa analisis ini kelanjutan dari besarnya kesalahan keseluruhan dalam menyelesaikan soal cerita matematika berdasarkan teori newman yang mencapai 15%, maka langkah berikutnya perlu dihitung penyebaran kesalahan pada tiap tahapan secara proporsional. Dengan berpedomen rumus Krp, maka kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita yang datanya ada pada tabel 4.1 yang dapat dihitung sebagai berikut :

1. Kesalahan rill proporsional pada komponen reading error adalah 0%
2. Kesalahan rill proporsional pada komponen comprehension error adalah ; 1,1%
3. Kesalahan rill proporsional pada komponen transformation error adalah : 3,7%
4. Kesalahan rill proporsional pada komponen process skill error adalah : 5,0%
5. Kesalahan rill proporsional pada komponen encoding error adalah : 5,3%

d. Analisis Kesalahan Relatif

Kesalahan relatif merupakan kesalahan yang hanya diungkap dalam bentuk persen saja, artinya kesalahan ini selalu ditandai dengan jumlah kesalahan akhir (total) sebesar 100% tanpa berpacu pada besaran tingkat kesalahan atau kesulitannya. Hal ini disebabkan karena kesalahan relatif ini dihitung dari kesalahan sub sebagai kesalahan keseluruhan yang dikalikan dengan 100%. Berikut merupakan hasil data mengenai kesalahan relatif :

1. Kesalahan pada tahap *reading* yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika adalah sebagai berikut

$$Krel = \frac{0}{196} \times 100\% = 0\% \text{ (Sangat Rendah)}$$

2. Kesalahan pada tahap *comprehension* yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika adalah sebagai berikut

$$Krel = \frac{14}{196} \times 100\% = 7,14\% \text{ (Sangat Rendah)}$$

3. Kesalahan pada tahap *transformation* yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika adalah sebagai berikut

$$Krel = \frac{48}{196} \times 100\% = 24,48\% \text{ (Rendah)}$$

4. Kesalahan pada tahap *process skill* yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika adalah sebagai berikut

$$Krel = \frac{65}{196} \times 100\% = 33,16\% \text{ (Sedang)}$$

5. Kesalahan pada tahap *enconding* yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal cerita matematika adalah sebagai berikut

$$Krel = \frac{69}{196} \times 100\% = 35,2\% \text{ (Sedang)}$$

Berdasarkan hasil analisis data diatas, dapat diketahui bahwa kesalahan siswa terbanyak dalam mengerjakan soal cerita matematika sebesar 35,2% yakni tahapan *enconding error* sedangkan banyaknya kesalahan yang sedikit muncul adalah pada tahapan *reading error* yaitu 0% artinya siswa tidak ada yang melakukan kesalahan. Masing-masing kesalahan akan dibahas secara lebih rinci dengan faktor penyebab siswa melakukan kesalahan yaitu sebagai berikut.

1. Kesalahan Membaca (*reading error*)

Tahapan ini kesalahan membaca terjadi apabila siswa tidak bisa membaca soal dengan baik dan tidak mampu membaca kata kunci pada soal. Dalam penelitian ini, kesalahan membaca tidak terjadi sama sekali yaitu dengan persentase 0%. Kesalahan membaca merupakan salah satu kesalahan dalam mengerjakan soal cerita matematika yang dikategorikan dengan sangat rendah.

Hasil ini sama dengan penelitian Pramestia, dkk (2020) dimana tidak ada siswa yang melakukan kesalahan pada tahapan membaca. Kesalahan membaca adalah kesalahan yang terjadi pada saat siswa tidak bisa membaca atau mengenali simbol dalam soal serta siswa salah membaca informasi yang terdapat pada soal.

2. Kesalahan Memahami Masalah (*comprehension error*)

Kesalahan dalam memahami masalah terjadi jika siswa tidak mampu memahami arti dari masalah soal, siswa juga tidak mengetahui permasalahan yang harus dipecahkan pada setiap soal. Pada soal cerita matematika ini siswa tidak memahami hal yang diketahui atau hal yang ditanyakan dalam soal. Pada tahapan ini sebanyak 7,14% siswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal cerita matematika. Kesalahan ini termasuk dalam kategori kesalahan sangat rendah.

Tingkat persentase tahap 2 sama dengan penelitian dari Safitri, dkk. 2019 yang memiliki persentase 10,89 % dan masuk pada kategori sangat rendah. Namun, penelitian ini berbeda

dengan penelitian Pramesti.T., dkk. 2019 dengan tingkat persentase 30% dan tergolong pada kategori sedang.

Jika berdasar dari hasil penelitian dan penelitian relevan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pada tahap kedua ini siswa yang melakukan kesalahan tersebut tidak mampu memahami maksud yang ada pada soal, siswa tidak mampu memahami permasalahan yang dibuat pada soal, serta siswa tidak mampu menangkap informasi yang ada pada soal sehingga tidak dapat menyelesaikan ke proses selanjutnya.

3. Kesalahan Mentransformasikan (*transformation error*)

Tahapan ini terdapat 3 siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 1, sedangkan 7 siswa melakukan kesalahan pada nomor 2, dan 38 siswa melakukan kesalahan pada nomor 3. Sedangkan, besaran persentase pada tahap transformation error yaitu 24,48% dimana persentase ini diartikan bahwa tingkat kesalahan yang terjadi tergolong rendah.

Hasil ini sama dengan tingkat persentase dari penelitian Safitri, dkk (2019) sebesar 27,62 % yang tergolong pada kategori rendah. Namun, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Yusnia. D., dkk. 2017 dimana hasil tingkat persentase pada tahap 3 sebesar 81,67% yang tergolong pada kategori tinggi.

Berdasarkan perbandingan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kesalahan penulisan formulasi ini bisa diakibatkan dari siswa yang kurang mahir untuk memformulasikan kalimat yang berada dalam soal untuk dijadikan formulasi matematikanya, kurangnya latihan mengerjakan soal-soal berbentuk soal cerita, serta menghubungkan konsep-konsep materi matematika yang telah dipelajari.

4. Kesalahan Keterampilan proses (*Process skill error*)

Kesalahan keterampilan proses ini memiliki tujuan yaitu siswa harus mampu melaksanakan dan memproses strategi ataupun metode yang telah dipilih dengan prosedur yang tepat dan juga benar. Dalam penelitian ini kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada proses perhitungan.

Kesalahan keterampilan proses pada penelitian ini terjadi sebanyak pada 65 siswa diantaranya terdapat 4 siswa yang melakukan kesalahan terhadap soal 1, dan 11 siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 3, dan 50 siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 3. Pada kesalahan ini memiliki persentase 33,16%, dan kesalahan ini termasuk kesalahan terbanyak kedua dari kelima tahapan yang ada. Menurut sangadah (2016), process skills errors meliputi omitted data dan skills hierarchy problem dengan variasi

kesalahan yang dilakukan siswa yaitu, salah dalam melakukan operasi hitung, tidak melakukan operasi untuk mencari solusi atau tidak selesai dalam mengerjakan.

Pada kesalahan keempat ini terjadi karena siswa tidak dapat memahami prosedur atau siswa tidak menjalankan prosedur dari rumus yang telah dibuat, kesalahan berikutnya adalah siswa salah dalam menggunakan tanda operasi hitung untuk menyelesaikan soal, dan siswa tidak dapat melanjutkan prosedur penyelesaian.

5. Kesalahan Penulisan Akhir (*Enconding error*)

Kesalahan pada tahapan ini dilakukan oleh siswa dengan beberapa indikator didalamnya, yakni siswa menuliskan jawaban akhir salah, dan tidak mampu menarik kesimpulan dengan benar sesuai dengan permasalahan yang disuguhkan. Adapun kesalahan pada tahapan ini sebanyak 69 siswa yang melakukan kesalahan encoding, diantaranya 12 siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 1, 13 siswa melakukan kesalahan pada nomor 2, dan 44 siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 3. Persentase kesalahan pada tahapan kelima ini totalnya 35,2%. Kesalahan pada tahapan ini merupakan kesalahan terbanyak, dan tertinggi yang dilakukan oleh siswa dalam menjawab keseluruhan pada soal.

Kesimpulan dari perbandingan penelitian-penelitian tersebut adalah pada tahap encoding kesalahan yang terjadi disebabkan karena siswa melakukan kecerobohan dalam menghitung nilai akhir, atau siswa kurang teliti sehingga menjadikan siswa melakukan kesalahan dalam tahapan ini serta kecerobohan siswa dalam menuliskan satuan pada jawaban akhir.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jenis kesalahan yang dilakukan siswa menurut teori newman melalui data hasil tes tertulis dan hasil wawancara, didapatkan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi jarak, waktu, dan kecepatan berdasarkan Prosedur Newman yaitu kesalahan memahami masalah (*comprehension error*), kesalahan transformasi (*transformation error*), kesalahan keterampilan proses (*process skill error*), dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*enconding error*). Adapun tingkat kesalahan yang dilakukan siswa menurut teori newman adalah :

1) Kesalahan Membaca (*reading error*)

Kesalahan ini persentase yang diperoleh sebanyak 0%. Pada tahap ini merupakan kesalahan yang paling sangat rendah, karena seluruh siswa mampu membaca soal, simbol pada soal cerita.

2) Kesalahan Memahami Masalah (comprehension error)

Kesalahan Memahami Masalah terjadi sebanyak 7,14%. Kesalahan pada tahap ini disebabkan karena siswa tidak mampu memahami maksud yang ada pada soal, siswa tidak mampu memahami permasalahan yang dibuat pada soal.

3) Kesalahan Transformasi Masalah (transfromasion error)

Kesalahan Transformasi Masalah terjadi sebanyak 24,48%. Pada tahap ini kesalahan dipicu karena siswa melakukan salah dalam penulisan formulasi ini bisa diakibatkan dari siswa yang kurang mahir untuk memformulasikan kalimat yang berada dalam soal untuk dijadikan formulasi matematikanya.

4) Kesalahan Keterampilan Proses (process skill error)

Kesalahan Keterampilan Proses terjadi sebanyak 33,16%. Pada tahap ini kesalahan siswa disebabkan karena tidak dapat memahami prosedur dan atau siswa tidak menjalankan prosedur dari rumus yang telah dibuat.

5) Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (encoding error)

Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir sebanyak 35,2%. Kesalahan pada tahapan ini dikarenakan siswa melakukan kecerobohan dalam menghitung nilai akhir, atau siswa kurang teliti sehingga menjadikan siswa melakukan kesalahan dalam tahapan ini serta kecerobohan siswa dalam menuliskan satuan pada jawaban akhir.

Daftar Pustaka

- Kaliky, Syafruddin & Juhaevah, Fahruh. 2018. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA dalam Menyelesaikan Masalah Identitas Trigonometri Ditinjau dari Gender. *MATEMATIKA DAN PEMBELAJARAN*. 6. 111. 10.33477/mp.v6i2.663.
- SUTARJI. 2018. Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas VIII MTs Al-Washliyah Kolam Dalam Penyelesaian Masalah Matematika Ditinjau Berdasarkan Perbedaan Jenis Kelamin. Medan : Repository UINSA.
- Masyhud, Sulthon. 2016. Metode Penelitian Pendidikan. Edisi kelima. Jember: Lembaga Pengembangan Manajemen dan Profesi Kependidikan (LPMPK).
- Milasari. M.M. 2020. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis melalui Model Pembelajaran PBL Kelas V di Sekolah Dasar. Skripsi. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember.

Sutarji. 2018. Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas VIII MTs AlWashliyah Kolam
Dalam Penyelesaian Masalah Matematika Ditinjau Berdasarkan Perbedaan Jenis
Kelamin. Skripsi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Sumatra Utara.