

KESALAHAN UMUM PADA PENYELESAIAN SOAL CERITA MATERI GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI: APLIKASI *NEWMAN ERROR ANALYSIS*

Suci Rachmadya Sari^{1a}, Fatimatul Munawaroh^{2b*}, Irsad Rosidi^{3c}, Ana Yuniasti Retno Wulandari^{4c}
^{1,2,3,4} Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, 69162, Indonesia
sucirs97@gmail.com^a, fatim@trunojoyo.ac.id^{b*}, irsad.rosidi@trunojoyo.ac.id^c, ana.wulandari@trunojoyo.ac.id^d

Diterima tanggal: 10 Juli 2019

Diterbitkan tanggal: 30 Nopember 2019

*) corresponding author

Abstrak Studi tentang analisis penyelesaian soal cerita berdasarkan NEA (*Newman Error Analysis*) yang telah dilakukan dapat mengetahui hasil persentase dan penyebab kesalahan siswa. Jenis penelitian ini adalah *Mix Method*. Pengumpulan data menggunakan teknik tes, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data kualitatif menggunakan model Miles dan Huberman. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa siswa melakukan kesalahan membaca sebesar 18%, kesalahan memahami sebesar 25%, kesalahan menuliskan rumus sebesar 16%, kesalahan proses sebesar 23%, dan kesalahan menuliskan jawaban akhir sebesar 18%. Faktor penyebab kesalahan siswa adalah mencontoh, terburu-buru, tidak paham konsep, kurang teliti, lupa, tidak fokus, dan dipengaruhi kesalahan tahap sebelumnya.

Kata Kunci: *Newman Error Analysis, penyelesaian soal, soal cerita*

Abstract *The studies of the analysis problem solving of word problem based on the NEA (Newman Error Analysis) that has been done can know the result of the percentage and causes of student errors. The research used a mix method. Technique of collecting data used test, observation, interviews, and documentation. Technique of analyzing data used Miles and Huberman models. Based on the results of this research it can be concluded that students make a reading errors of 18%, comprehension errors of 25%, transformation errors of 16%, process errors of 23%, and endcoding errors of 18%. Factors errors students were imitating, being in a hurry, not understanding the concept, being inaccurate, forgetting, not focusing, and being influenced by the mistakes of the previous stage.*

Keywords: *Newman Error Analysis, problem solving, word problem*

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam atau IPA merupakan suatu ilmu pengetahuan yang diperoleh karena proses ilmiah dan sikap ilmiah, dimana aktivitas tersebut berasal dari pemikiran manusia yang menghasilkan sebuah produk ilmiah. (Annisa, Yulinda, & Kartini, 2017). Pembelajaran IPA menurut Kurikulum 2013 memuat pentingnya kemampuan pemecahan masalah (Prastiwi & Nurita, 2018). Menurut Purwati (2015) pemecahan masalah adalah suatu aktivitas untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi dengan bekal pengetahuan yang dimiliki. Berdasarkan hal tersebut maka siswa yang mampu menerapkan pengetahuan yang dimiliki ke dalam suatu kondisi yang baru maka siswa tersebut telah mampu memecahkan masalah.

Pada pembelajaran IPA siswa yang kurang memahami konsep dan kemahiran matematis akan merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal IPA yang lebih mengutamakan pada pemecahan masalah (Reddy & Panacharoensawad, 2017). Penyelesaian soal adalah suatu proses untuk mencari jawaban atau solusi atas soal yang diberikan (Safitri, Hidayat, & Suprpta, 2015). Kesulitan tersebut yang membuat siswa akan melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal IPA. Kesalahan siswa adalah suatu bentuk penyimpangan atau kekeliruan dari jawaban yang telah dituliskan oleh siswa (Rahmania & Rahmawati, 2016). Kesalahan yang dilakukan oleh siswa terjadi karena pada soal cerita penyelesaian tidak cukup satu langkah saja.

Soal cerita adalah suatu permasalahan yang dituangkan dalam bentuk kalimat sehingga mudah untuk dipahami oleh siswa dan memiliki sebuah makna didalamnya (Rahmania & Rahmawati, 2016). Salah satu prosedur yang dapat digunakan dalam menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita adalah NEA. Menurut Kapur (2018), NEA atau yang lebih dikenal dengan *Newman Error Analysis* adalah sebuah tahapan teoritis atau prosedur yang digunakan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal. NEA terdapat 5 kategori kesalahan siswa yaitu: *Reading, Comprehension, Transformation, Process*, dan *Endcoding*. Siswa yang telah melaksanakan kelima tahapan NEA berarti siswa telah berhasil menyelesaikan soal dalam bentuk cerita karena tahapan dari NEA sebagai acuan untuk menganalisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal.

Penelitian tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan NEA telah banyak dilakukan diantaranya oleh Abdullah, Abidin, & Ali (2015) menyatakan bahwa prosedur NEA digunakan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut menjadi dasar untuk melakukan penelitian tentang analisis penyelesaian soal cerita berdasarkan NEA materi getaran, gelombang dan bunyi. Materi getaran, gelombang dan bunyi dipilih dalam penelitian ini karena materi tersebut berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur persentase tiap jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan NEA materi getaran, gelombang, dan bunyi dan mengetahui faktor penyebab kesalahan siswa dalam mengerjakan soal cerita.

Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan jenis penelitian *mix method*. Teknik pengambilan sampel adalah *Nonprobability sampling* jenis *purposive sampling*. Sampel penelitian dilakukan pada kelas VIII-A di SMPN 1 Balongbendo yang berjumlah 30 siswa setelah mempelajari materi getaran, gelombang, dan bunyi. Subjek penelitian dipilih siswa yang melakukan kesalahan terbanyak untuk dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian dilakukan bulan April 2019.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Exploratory Mixed Design*. Pada penelitian yang akan dilakukan lebih menekankan pada pendekatan kualitatif yang didukung dengan data kuantitatif. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu tes diagnostik, lembar wawancara, dan lembar validasi. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes, observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan uji validitas isi karena instrumen yang digunakan berbentuk tes. Penilaian validitas ini bersifat kualitatif dan *judgemental* yang dilaksanakan oleh panel *expert* bukan pembuat soal. Uji validitas menggunakan rumus Aiken's yang dapat dirumuskan pada 1 (Azwar, 2017):

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- s = r – lo
- lo = angka penilaian validitas yang terendah
- c = angka penilaian validitas yang tertinggi
- r = angka yang diberikan oleh seorang ahli
- n = jumlah *expert* atau ahli

Kriteria penilaian tingkat kevalidan instrumen sesuai dengan hasil validitas yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria validitas *Aikens*

Hasil Validitas	Kriteria	Keterangan
$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Valid	Layak digunakan tanpa revisi
$0,60 < V \leq 0,80$	Valid	Layak digunakan dengan revisi kecil
$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup Valid	Layak digunakan dengan revisi sedang
$0,20 < V \leq 0,40$	Tidak Valid	Layak digunakan dengan revisi besar
$0,00 \leq V \leq 0,20$	Sangat Tidak Valid	Belum layak digunakan

(Modifikasi dari Fadillah, 2017)

Analisis reliabilitas pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan rumus Borich pada 2:

$$PA = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

PA = *percentage of agreement*

A = skor tertinggi yang diberikan oleh validator

B = skor terendah yang diberikan oleh validator

Hasil instrumen dikatakan reliable apabila $\geq 75\%$ (Arsanty & Wiyatmo, 2017).

Analisis kuantitatif pada penelitian ini mengetahui persentase kesalahan siswa. Persentase kesalahan siswa dapat dirumuskan pada rumus 3 (Diadaptasi dari Sugiyono, 2014):

$$KS = \frac{n}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

KS = Persentase tiap tipe kesalahan siswa

n = jumlah tiap tipe kesalahan siswa

N = jumlah total kesalahan siswa

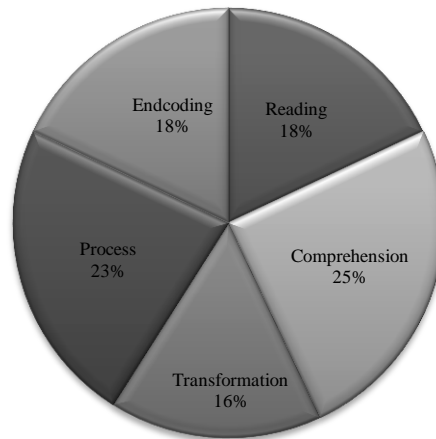
Analisis kualitatif pada penelitian ini dilakukan saat pengumpulan data sampai selesai. Analisis kualitatif diperoleh melalui wawancara sehingga mendapatkan sebuah data kemudian dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan (Sugiyono, 2017).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil observasi yang dilakukan diketahui bahwa pada saat pembelajaran siswa hanya mendengarkan guru menjelaskan di papan tulis sehingga terdapat beberapa siswa yang mengobrol dengan teman sebangkunya. Hal tersebut dikarenakan guru mata pelajaran IPA menggunakan model konvensional. Analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif dilakukan setelah siswa menyelesaikan tes soal cerita materi getaran, gelombang dan bunyi. Persentase kesalahan siswa dapat dilihat pada gambar 1.

Berdasarkan gambar 1 persentase yang diperoleh tiap kesalahan memiliki nilai yang berbeda-beda kecuali *reading* dan *encoding*. Kesalahan membaca (*reading*) dan kesalahan menuliskan jawaban akhir (*encoding*) memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 18%. Kesalahan memahami (*comprehension*) sebesar 25%. Kesalahan menuliskan rumus (*transformation*) sebesar 16%. Kesalahan proses (*process*) sebesar 23%. Berdasarkan hal tersebut maka diperoleh persentase yang paling tinggi adalah kesalahan memahami. Kesalahan memahami disebabkan karena siswa tidak mampu memahami permasalahan secara tepat. Siswa yang tidak dapat memahami soal akan kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan pada soal. Hal itu dikarenakan pemahaman

merupakan suatu kunci utama dalam menyelesaikan soal. Hal tersebut dibuktikan pada soal nomor 2 setiap subjek melakukan kesalahan memahami seperti pada tabel 2.



Gambar 1. Persentase kesalahan siswa tiap indikator NEA

Tabel 2. Hasil wawancara kesalahan memahami

Subjek	Hasil Wawancara
SP-1	P-2-09 : “Selain lamda dan waktu apa lagi yang diketahui?”
	SP1-2-09 : “Jarak.”
	P-2-10 : “Apakah sudah ditulis?”
	SP1-2-10 : “Belum Bu.”
	P-2-11 : “Kenapa belum?”
	SP1-2-11 : “Tidak tau Bu.”
	P-2-12 : “Oke yang ditanyakan apa mbak?”
	SP1-2-12 : “Frekuensi gelombang air.”
	P-2-13 : “Kenapa tidak menuliskan yang ditanya?”
	SP1-2-13 : “Lupa Bu.”
	P-2-08 : “Selain jarak dan waktu ada apa lagi?”
	SP2-2-08 : “Jarak 2 puncak gelombang yang berurutan.”
	P-2-09 : “Apakah lambang yang dituliskan mbak Melisa sudah benar?”
SP-2	SP2-2-09 : “Salah Bu.”
	P-2-10 : “Kenapa bisa salah menuliskannya?”
	SP2-2-10 : “Nyontoh itu Bu.”
	P-2-11 : “Oke yang ditanyakan pada soal itu apa?”
	SP2-2-12 : “Berapa frekuensi gelombang air yang didapat Budi.”
	P-2-13 : “Sudah dituliskan?”
	SP2-2-13 : “Belum Bu.”
P-2-14 : “Kenapa?”	
SP-3	SP2-2-14 : “Lupa.”
	P-2-03 : “Apakah sudah dituliskan?”
	SP3-2-04 : “Belum.” (Sambil tersenyum)
	P-2-05 : “Kenapa tidak dituliskan?”
	SP3-2-05 : “Lupa.”
	P-2-06 : “Oke selanjutnya apa lagi?”
	SP3-2-06 : “Waktu.”
	P-2-14 : “Yang ditanyakan apa?”
	SP3-2-14 : “Frekuensi.”
	P-2-15 : “Sudah dituliskan?”
SP3-2-15 : “Belum.”	
P-2-16 : “Kenapa?”	
SP3-2-16 : “Kurang teliti.”	

Faktor utama penyebab kesalahan dalam menyelesaikan soal adalah siswa merasa kesulitan (Suroso, 2016). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan pada saat wawancara dengan subjek. Subjek penelitian mengungkapkan bahwa mereka kesulitan dalam mengerjakan soal. Sedangkan faktor umum penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita yaitu kurang memahami masalah, terburu-buru, tidak tepat memilih strategi, kesalahan alur operasi hitung, kecerobohan pada saat menghitung, kurang teliti (Roebyanto & Harmini, 2017).

Pada penelitian ini hasil yang didapat mengenai faktor penyebab siswa melakukan tiap jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan NEA.

Kesalahan Membaca (Reading) seperti gambar 2.

Diketahui :

$l = 1,5 \text{ m}$

$T = 20 \text{ detik}$ Ditanya ?

$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 \text{ detik}} = 0,05 \text{ Hz}$

Kompulan ?

Gambar 2. Kesalahan membaca (*reading*)

Pada soal cerita, membaca merupakan hal yang penting untuk mengetahui makna dari soal. Pada gambar 2 siswa salah menuliskan lambang pada yang diketahui. Penyebabnya yaitu mencontoh, tidak paham konsep, kurang teliti, dan lupa.

Kesalahan Memahami (Comprehension) seperti gambar 3.

Diketahui :

$s = 80 \text{ km}$ $T = 50 \text{ s} \rightarrow ?$

$t = 50 \text{ s}$ Ditanya ?

$f = 20 \text{ Hz}$

Maka $\lambda = \frac{s \times T}{t}$ ditanyakan lainnya ?

$= \frac{80 \text{ km} \times 50 \text{ s}}{50 \text{ s}}$

$= 80 \text{ km}$

Kompulan ?

Gambar 3. Kesalahan memahami (*comprehension*)

Memahami pada soal cerita merupakan tahap yang penting untuk mengetahui kata kunci dan permasalahan dari soal. Pada gambar 3 siswa kurang menuliskan yang ditanyakan. Penyebabnya yaitu tidak paham konsep, kurang teliti, lupa terburu-buru, dan mencontoh.

Kesalahan Menuliskan Rumus (Transformation) seperti gambar 3.

$N = \text{Jumlah getaran} = 69 \text{ kali}$

$t = \text{Waktu getaran} = 29 \text{ detik}$

Ditanya = berapa frekuensi getaran?

Jawab = $f = \frac{N}{T} = \frac{69}{29}$

$= 2,67 \text{ Hz}$

Kompulan ?

Gambar 4. Kesalahan menuliskan rumus (*transformation*)

Pada soal cerita menuliskan rumus merupakan tahap yang penting dalam menentukan cara menyelesaikan suatu permasalahan. Pada gambar 4 siswa salah menuliskan lambang dari waktu. Penyebabnya yaitu mencontoh, tidak mengetahui rumus yang digunakan, kurang teliti, dan lupa.

Kesalahan Proses (Process) seperti gambar 5.

Diketahui:

Banyak gelombang (n): 35 gelombang = s ?

t (waktu banyak gelombang) = 70 sekon Ditanya ?

maka, Periode (T) = $\frac{t}{n}$

$= \frac{70 \text{ s}}{35}$

$= 2 \text{ s}$

Cepat rambat (v) = $\frac{1}{T}$

$= \frac{35}{2} \rightarrow \text{ditanya}$

$= 17,5 \text{ m/s}$

) Jadi, periode & cepat rambat gelombang sungai Brantas adalah 17,5 m/s

Gambar 5. Kesalahan proses (process)

Pada soal cerita proses merupakan tahap yang penting dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Pada gambar 5 siswa salah memasukkan angka sehingga tidak sesuai dengan lambangnya. Penyebabnya yaitu tidak fokus, terburu-buru, dipengaruhi kesalahan tahap sebelumnya, mencontoh, dan kurang paham konsep.

Kesalahan Menuliskan Jawaban Akhir (Endcoding) seperti gambar 6.

Diketahui:

S = 80km

t = 50s

f = 20 Hz

T = 50 s → ?

Ditanya: ?

Maka: $v = \frac{S}{t} \times T$

$= \frac{80 \text{ km} \times 50 \text{ s}}{50 \text{ s}}$

$= 80 \text{ km} \dots \text{ m}$

Kesimpulan ?

→ ditanya ditanya?

Gambar 6. Kesalahan menuliskan jawaban akhirs (endcoding)

Menuliskan jawaban akhir pada soal cerita merupakan tahap yang penting untuk mengetahui hasil akhir dalam pemecahan masalah. Pada gambar 6 siswa salah memasukkan angka sehingga tidak sesuai dengan lambangnya. Penyebabnya yaitu terburu-buru, lupa, dipengaruhi kesalahan tahap sebelumnya, dan tidak fokus.

Berdasarkan uraian penyebab tiap jenis kesalahan pada Newman Error Analysis maka ketika siswa telah melakukan kesalahan pada tahap awal maka akan mempengaruhi tahap selanjutnya. Hal tersebut dibuktikan pada hasil wawancara dengan beberapa subjek yang mengalami kesalahan pada tahap awal dan mempengaruhi tahap selanjutnya pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil wawancara yang mempengaruhi tahap selanjutnya

Subjek	Hasil Wawancara
SP-1	P-5-07 : “Oke di lembar jawaban mbak Laily tidak menuliskan yang diketahui, ditanya, dan prosesnya ya! Kenapa?”
	SP1-5-07 : “Tidak tau Bu nyontoh itu.”
SP-2	P-5-02 : “Apakah yang diketahui, ditanyakan dan prosesnya sudah dituliskan semua?”
	SP2-5-02 : “Belum Bu.”
	P-5-03 : “Kenapa tidak dituliskan?”
	SP2-5-03 : “Google Bu itu.”
	P-5-04 : “Apakah yang diketahui sudah dituliskan?”
SP-3	SP3-5-04 : “Belum Bu terburu-buru.”
	P-5-05 : “Kemudian yang ditanyakan dan prosesnya sudah dituliskan?”
	SP3-5-05 : “Belum.”
	P-5-06 : “Kenapa?”
	SP3-5-06 : “Tidak fokus Bu.”
	P-2-15 : “Sudah dituliskan?”
	SP3-2-15 : “Belum.”
P-2-16 : “Kenapa?”	
	SP3-2-16 : “Kurang teliti.”

Berdasarkan penyebab kesalahan siswa secara umum pada penelitian ini maka diketahui bahwa hal itu berasal dari diri siswa itu sendiri. Solusi yang dapat dilakukan adalah fokus terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan dengan memberikan soal latihan secara rutin.

Kesimpulan dan Saran

Persentase tiap jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan NEA yaitu 18% untuk kesalahan membaca, 25% untuk kesalahan memahami, 16% untuk kesalahan menuliskan rumus, 23% untuk kesalahan proses dan 18% untuk kesalahan menuliskan jawaban akhir. Faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita adalah mencontoh, terburu-buru, tidak paham konsep, kurang teliti, lupa, tidak fokus, dan dipengaruhi kesalahan tahap sebelumnya. Maka saran dalam penelitian ini sebaiknya guru lebih mengoptimalkan pemahaman siswa terhadap konsep IPA supaya dapat memecahkan suatu permasalahan dalam bentuk apapun. Penelitian lebih lanjut dalam mengawasi pelaksanaan tes sebaiknya didampingi guru agar siswa tidak ramai sehingga hasil yang didapat bisa lebih baik.

Daftar Pustaka

- Abdullah, A. H., Abidin, N. L. Z., & Ali, M. (2015). Analysis of Students ' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*, 11(21), 133–142.
- Annisa, M., Yulinda, R., & Kartini. (2017). Identifying The Misconceptions of Natural Science (IPA) Using CRI (Certainty of Response Index) at The Primary School Students in Tarakan. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 2(2), 54–59.
- Arsanty, V. N., & Wiyatmo, Y. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Pembelajaran STS dalam Peningkatan Penguasaan Materi dan Pencapaian Kreativitas Peserta Didik SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1), 23–32.

- Azwar, S. (2017). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fadillah, E. N. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Didaktika Biologi*, 1(2), 123–134.
- Kapur, V. (2018). *Dynamic Learning Spaces in Education*. (V. Kapur & S. Ghose, Eds.). Delhi: Springer Nature Singapore.
- Prastiwi, M. D., & Nurita, T. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Siswa Kelas VII SMP. *E-Jurnal-Pensa*, 6(2), 98–103.
- Purwati. (2015). Efektifitas Pendekatan Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemecahan. *Jurnal Ilmiah Edukasi Matematika (JIEM)*, 1(1), 39–55.
- Rahmania, L., & Rahmawati, A. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linier Satu Variabel. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 165–174.
- Reddy, M.V.B., & Panacharoensawad, B. (2017). Students Problem-Solving Difficulties and Implications in Physics : An Empirical Study on Influencing Factors. *Journal of Education and Praticice*, 8(14), 59–62.
- Roebyanto, G., & Harmini, S. (2017). *Pemecahan Masalah Matematika*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Safitri, U., Hidayat, M. Y., & Suprpta. (2015). Perbandingan Kemampuan Menyelesaikan Soal Antara Soal Bergambar dan Soal Cerita. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 106–109.
- Sugiyono. (2014). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suroso. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal-soal. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 4(1), 8–18.