

## Analisis Kesalahan Jawaban Siswa Dalam Mengerjakan Soal Uraian Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana

Farizal Arbi Fauzan<sup>1\*</sup>, Supurwoko<sup>2</sup>, Suharno<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, Telp/Fax (0271) 648939

\*Corresponding author e-mail : [farizalarbi@student.uns.ac.id](mailto:farizalarbi@student.uns.ac.id)

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel :

Diterima 12 Mei 2021

Disetujui 30 September 2021

Diterbitkan 30 Oktober 2021

#### Kata Kunci:

Analisis kesalahan siswa;  
Gerak Harmonik Sederhana;  
*Newman Error Analysis (NEA)*.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal uraian materi Gerak Harmonik Sederhana, (2) mendeskripsikan penyebab kesalahan siswa, (3) mengatasi agar kesalahan tidak terjadi kembali dalam mengerjakan soal uraian materi Gerak Harmonik Sederhana. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian ini adalah 30 siswa kelas X MIPA 4 SMA Negeri 1 Teras Tahun Pelajaran 2018/2019. Data utama dalam penelitian ini adalah jawaban tes tertulis siswa, sedangkan hasil kegiatan observasi dan wawancara merupakan sumber data pendukung. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dalam 2 (dua) teknik yaitu teknik tes dan teknik wawancara. Teknik validitas yang digunakan adalah triangulasi data. Jenis Kesalahan yang siswa lakukan dalam mengerjakan soal uraian pada materi gerak harmonik sederhana adalah kesalahan *Encoding*, yaitu sebesar 69,35 % kesalahan *Process Skill* sebesar 67,74 %, kesalahan *Transformation* sebesar 46,77 %, kesalahan *Comprehension* sebesar 10 % dan kesalahan *reading* sebesar 1,9 %. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal uraian Fisika pada materi Gerak Harmonik Sederhana terjadi karena siswa belum memahami konsep dengan matang, terburu-buru dalam mengerjakan soal, tidak bisa menentukan persamaan, dan kurang teliti.



© 2021 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

### PENDAHULUAN

Kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal di bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) masih dikategorikan rendah. Rata-rata siswa Indonesia hanya mampu menyelesaikan soal tanpa pengembangan yaitu pada *level 3* ke bawah dari 6 *level* soal yang tersedia (OECD, 2012, h.10). *Survey Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2015 juga menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, Indonesia hanya berada pada urutan ke 34 dari 37 negara dalam hal menyelesaikan soal (OECD, 2015, h.25). Kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal ini menjadi indikator bahwa siswa Indonesia masih

mengalami kesulitan dalam penyelesaian soal-soal IPA.

Soal Fisika umumnya merupakan tugas yang meminta siswa melakukan tindakan yang membawanya dari kondisi awal menuju kondisi akhir yang diinginkan, sehingga menghasilkan solusi dalam penyelesaian soal (Rufaida dkk, 2012, h.140). Penyelesaian soal fisika memerlukan pemahaman konsep dan matematis, sehingga sebagian besar siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal dan menyebabkan siswa melakukan kesalahan-kesalahan. Kurniasari dalam Ulifa, (2014, h.124) menyatakan bahwa “kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang benar, prosedur yang ditetapkan sebelumnya, atau penyimpangan dari suatu yang diharapkan. Kesalahan dapat terjadi dalam proses pembelajaran, khususnya kesalahan yang

dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal". Banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa perlu diminimalisir dengan mencari faktor penyebab kesalahan, sehingga kesalahan yang sama tidak terulang kembali. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi atau penilaian untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap suatu materi dan letak kesalahan siswa pada materi yang sedang dibelajarkan. Menurut Basuki dan Hariyanto (2014, h.8), "Penilaian adalah proses yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang keberhasilan belajar peserta didik dan bermanfaat untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran".

Jenis kesalahan yang dilakukan siswa dan faktor penyebabnya bisa diteliti dengan prosedur NEA (*Newman's Error Analysis*). Menurut Newman (1983), *Newman's Error Analysis* (NEA) merupakan kerangka kerja dengan prosedur diagnostik sederhana, yang meliputi decoding, comprehension, transformation, process skill, dan encoding. Penelitian yang menggunakan prosedur NEA dilakukan oleh Sofri (2017, h.29) di Universitas Peradaban Bumiayu untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika semester IV. Berdasarkan penelitian didapatkan hasil bahwa kesalahan yang dilakukan mahasiswa tipe field independent adalah kesalahan memahami masalah, kesalahan keterampilan proses, dan kesalahan penarikan kesimpulan. Sedangkan mahasiswa tipe dependent melakukan kesalahan memahami masalah, kesalahan transformasi, dan kesalahan pengambilan kesimpulan. Penelitian sejenis dengan menggunakan prosedur NEA (*Newman's Error Analysis*). Penelitian tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal Fisika pernah dilakukan oleh Desi Monika Sari dkk (2013, h.7) pada materi Termodinamika. Dari hasil penelitian tersebut, ditemukan jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan terjemahan, kesalahan konsep, kesalahan strategi, dan kesalahan hitung. Selain pada materi Termodinamika tersebut, masih dimungkinkan terjadi kesalahan pada siswa saat mengerjakan materi Fisika lainnya seperti pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Hal ini bisa dilihat dari nilai ujian Fisika pada materi Gerak Harmonik Sederhana yang memiliki nilai rata-rata rendah. Nilai yang rendah ini mengindikasikan bahwa pada saat mengerjakan soal banyak siswa yang melakukan kesalahan.

## METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif melalui pendekatan kualitatif yang didukung oleh data kuantitatif. Pada penelitian

deskriptif kualitatif ini, digunakan data-data secara kualitatif yang didukung data kuantitatif dengan tujuan untuk mendeskripsikan jenis kesalahan dan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal uraian Fisika pada materi Gerak Harmonik Sederhana.

Data dalam penelitian ini adalah jenis kesalahan dalam penyelesaian soal-soal Fisika bahasan Gerak Harmonik Sederhana yang dilakukan oleh siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri 2 Boyolali Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa teknik, yaitu tes, observasi dan wawancara. Teknik tes sebagai metode utama yang digunakan dalam mengumpulkan data pada penelitian ini, sedangkan observasi dan wawancara merupakan metode bantu sebagai pelengkap yang hasilnya digunakan sebagai pembanding dalam proses triangulasi. Tes dan observasi dilakukan pada siswa kelas XI IPA 3 yang berjumlah 31 siswa, sedangkan untuk teknik wawancara diambil 10 siswa yang mempunyai kesalahan pada 5 butir soal atau lebih, sesuai dengan prosedur NEA. Data yang diperoleh mewakili informasi untuk mengetahui jenis kesalahan dan penyebab kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal uraian Fisika materi Gerak Harmonik Sederhana melalui prosedur NEA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

NEA (*Newman's Error Analysis*) didefinisikan sebagai lima spesifik kemampuan literasi dan numerik untuk mengetahui permasalahan membaca, memahami, transformasi, proses skill, dan kesimpulan (White, 2010, h.129). Prosedur dalam melakukan analisis kesalahan siswa menurut Newman (1983, h.3) adalah melakukan tes pada siswa, mengidentifikasi kesalahan siswa dalam tes, melakukan wawancara untuk setiap siswa yang melakukan kesalahan, menganalisis hasil wawancara, menyusun profil kesalahan siswa. Tujuan dari melakukan tes dalam prosedur NEA (*Newman's Error Analysis*) menurut Newman (1983, h. 4) adalah untuk menganalisis kesalahan siswa dan juga mengetahui siswa mana yang paling banyak melakukan kesalahan. Setelah melakukan tes, prosedur selanjutnya adalah mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa. Tujuan dari mengidentifikasi kesalahan siswa dalam prosedur NEA (*Newman's Error Analysis*) menurut Newman (1983, h. 6) adalah untuk mengetahui siswa mana saja yang melakukan kesalahan. Jenis-jenis kesalahan menurut Newman (1983, h.10-11) adalah sebagai berikut :

a. *Reading Recognition*

Siswa dikatakan melakukan kesalahan *Reading Recognition* jika ada kata, simbol, atau angka yang dibaca dengan salah, dihilangkan, atau ditambahkan.

b. *Comprehension*

Siswa dikatakan melakukan kesalahan *Comprehension* jika siswa tidak bisa memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal.

c. *Transformation*

Siswa dikatakan melakukan kesalahan *Transformation* jika siswa gagal dalam menentukan persamaan untuk menyelesaikan soal.

d. *Process Skill*

Berikut cara untuk mengetahui siswa yang melakukan kesalahan *Process Skill* :

- *Random Response (R)* : siswa tidak tahu bagaimana menyelesaikan soal dan membuat jawaban asal.
- *Wrong Operation (WO)* : siswa menggunakan operasi yang salah dalam menyelesaikan soal. Sebagai contoh, menggunakan operasi pengurangan untuk penambahan.
- *Faulty Algorithm (FA)* : operasi yang digunakan sudah benar, tetapi cara menyelesaikannya mengarah ke kesalahan. Sebagai contoh, siswa menambah dari kiri ke kanan padahal sebaliknya.
- *Faulty Computation (FC)* : siswa ketika menyelesaikan operasi yang sudah benar, jawabannya salah karena perhitungannya salah.
- *No Response (NR)* : siswa gagal dalam berusaha menjawab soal sehingga jawabannya tidak ada.

e. *Encoding Ability*

Siswa dikatakan melakukan kesalahan *Encoding Ability* jika tidak bisa menentukan jawaban akhir.

Penelitian yang dilakukan di kelas X MIPA 3 SMA Negeri 1 Teras Tahun Ajaran 2018/2019 diawali dengan observasi, tes, dan wawancara untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan siswa pada materi Gerak Harmonik Sederhana.

Observasi dilakukan dengan mengamati proses pembelajaran materi Gerak Harmonik Sederhana. Hal yang diamati antara lain aktivitas guru dalam menyampaikan pembelajaran, interaksi antara guru dengan siswa, interaksi siswa dengan siswa dan aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung.

Teknik tes digunakan untuk memperoleh dokumen sebagai sumber data. Dokumen pada penelitian ini berbentuk tulisan berupa jawaban soal siswa pada materi pokok Gerak Harmonik Sederhana. Jawaban soal didapat dari tes tertulis dalam bentuk uraian yang diberikan kepada siswa. Tes ini digunakan untuk mengumpulkan data kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal uraian pada materi Gerak Harmonik Sederhana.

Teknik wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam mengenai kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Wawancara dilakukan menggunakan prosedur NEA (*Newman's Error Analysis*) dengan beberapa siswa yang menjadi subjek, yaitu siswa yang mempunyai kesalahan pada 5 butir soal atau lebih. Wawancara pada penelitian ini adalah wawancara semi terstruktur dengan menggunakan pedoman wawancara yang telah dibuat.

Dari observasi yang dilakukan sebanyak 3 kali, dapat dianalisa kegiatan pembelajaran untuk materi Gerak Harmonik Sederhana yaitu guru masih menggunakan pendekatan pembelajaran TCL (*Teacher Centered Learning*) dengan metode ceramah, kegiatan pembelajaran dilakukan secara runtut, konsep materi Gerak Harmonik Sederhana sudah diajarkan dengan benar, guru sudah mengaitkan materi sebelumnya sebelum memulai materi dan sudah memberikan fenomena Gerak Harmonik Sederhana dalam kehidupan sehari-hari, suasana kelas cukup kondusif, siswa memperhatikan guru dan tidak mengerjakan tugas mata pelajaran yang lain, akan tetapi ada beberapa yang bermain HP dan juga mengobrol saat kegiatan pembelajaran berlangsung, siswa merespon ketika diberi stimulus oleh guru dan berani maju untuk mengerjakan soal latihan di papan tulis. Siswa mendiskusikan dengan temannya dan mencoba memperbaiki kesalahan temannya dalam mengerjakan soal, ketika ada siswa yang masih belum paham akan materi Gerak Harmonik Sederhana, guru berusaha menjawab pertanyaan dari siswa, penggunaan LCD dalam pembelajaran belum bisa dilakukan dikarenakan kelas dalam tahap pembangunan.

Setelah dilakukan uji tes pada materi Gerak Harmonik Sederhana diperoleh jenis kesalahan yang dilakukan siswa sesuai dengan prosedur NEA seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Kesalahan Beserta Persentasenya

Jenis Kesalahan	Jumlah Kesalahan	Persentase
<i>Reading Recognition</i>	6	1,9%
<i>Comprehension</i>	31	10%
<i>Transformation</i>	145	46.77%

<i>Process skill</i>	210	67.74%
<i>Encoding Ability</i>	215	69.35%

Berdasarkan data persentase jenis kesalahan pada Tabel 1, diperoleh jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa dalam mengerjakan soal uraian pada materi Gerak Harmonik Sederhana adalah kesalahan *Encoding*, yaitu sebesar 69,35%. Selanjutnya jenis kesalahan paling banyak kedua adalah kesalahan *Process Skill* yaitu sebesar 67.74% diikuti kesalahan *Transformation* sebesar 46.77%, selanjutnya kesalahan *Comprehension* sebesar 10%, dan *Reading* Sebesar 1.9%.

Berdasarkan hasil analisis data observasi, analisis data hasil tes, dan analisis data wawancara, maka diperoleh jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa dan penyebabnya dalam mengerjakan soal Fisika pada materi Gerak Harmonik Sederhana adalah sebagai berikut :

- Kesalahan *Reading*

Bentuk kesalahan yang banyak dilakukan pada langkah *reading* adalah salah dalam membaca satuan yang tertulis pada soal. Setelah dilakukan wawancara diketahui bahwa siswa terburu buru ketika sedang membaca soal.

- Kesalahan *Comprehension*

Bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan siswa pada kesalahan *Comprehension* diantaranya yang paling banyak adalah salah dalam menentukan apa yang ditanyakan dan beberapa salah dalam menentukan apa yang ditanyakan. Penyebab siswa melakukan kesalahan saat menentukan apa yang diketahui adalah karena belum memahami konsep dan juga siswa terburu-buru.

- Kesalahan *Transformation*

Bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan siswa pada kesalahan *Transformation* diantaranya yang paling banyak adalah salah dalam menentukan persamaan, lalu salah dalam menentukan model matematika. Penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menentukan persamaan adalah karena lupa dengan persamaan, sedangkan penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menentukan model matematika adalah karena kurang teliti dan terburu.

- Kesalahan *Process Skill*

Bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan siswa pada kesalahan *Process Skill* diantaranya adalah salah dalam operasi bilangan berbentuk akar, salah dalam operasi hitung bilangan bulat, dan salah dalam menentukan sistematika penyelesaian. Penyebab siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan adalah karena siswa

terburu-buru dan kurang teliti dalam mengerjakan butir soal.

- Kesalahan *Encoding*

Bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan siswa pada kesalahan *Encoding* diantaranya

adalah salah dalam menentukan hasil akhir, salah dalam menentukan kesimpulan, salah dalam menentukan satuan dari jawaban akhir, dan tidak bisa menentukan kesimpulan. Penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menentukan hasil akhir adalah karena salah pada tahap sebelumnya, yaitu pada *Comprehension*, *Transformation*, maupun *Process Skill*.

Kesalahan terbesar yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi Gerak Harmonik Sederhana adalah kesalahan *Encoding* kemudian diikuti dengan kesalahan *Process Skill*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa Jenis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal uraian pada materi Gerak Harmonik Sederhana adalah kesalahan *Reading*, *Comprehension*, kesalahan *Transformation*, kesalahan *Process Skill*, kesalahan *Encoding*. Jenis kesalahan yang paling banyak dilakukan siswa dalam mengerjakan soal uraian pada materi Gerak Harmonik Sederhana adalah kesalahan *Encoding*, yaitu sebesar 69,35%. Selanjutnya jenis kesalahan paling banyak kedua adalah kesalahan *Process Skill* yaitu sebesar 67,74% diikuti kesalahan *Transformation* sebesar 46,77%, kesalahan *Comprehension* sebesar 10%, dan kesalahan *Reading* sebesar 1,9%. Penyebab kesalahan siswa dalam mengerjakan soal uraian materi Gerak Harmonik Sederhana antara lain Kesalahan *Reading* disebabkan siswa terburu buru saat membaca soal, Kesalahan *Comprehension* disebabkan siswa belum memahami konsep dengan matang dan terburu-buru dalam menentukan apa yang diketahui, Kesalahan *Transformation* disebabkan siswa lupa dengan persamaan fisika dan juga kurang teliti dalam menentukan model matematika, Kesalahan *Process Skill* disebabkan siswa terburu-buru dan kurang teliti dalam mengerjakan butir soal, Kesalahan *Encoding* disebabkan siswa salah pada tahap sebelumnya, yaitu pada *Comprehension*, *Transformation*, maupun *Process Skill*.

Selama proses penelitian hingga hasil pelaporan, terdapat beberapa saran guna mencapai peningkatan penelitian tindakan kelas di masa mendatang: (1) Guru sebaiknya merancang model pembelajaran yang lebih menarik bagi siswa agar siswa lebih aktif dalam pembelajaran, guru sebaiknya memberikan lebih banyak variasi soal latihan

sehingga pemahaman siswa berkembang, guru sebaiknya memberikan motivasi kepada siswa agar lebih bersemangat dalam mengikuti proses kegiatan belajar mengajar.; (2) Siswa hendaknya lebih aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar, siswa hendaknya lebih teliti dalam mengerjakan soal, siswa hendaknya banyak berlatih mengerjakan soal secara mandiri pada materi Gerak Harmonik Sederhana.; (3) Penelitian Selanjutnya, Sebaiknya pengerjaan tes dialokasikan dengan durasi waktu yang lama agar siswa tidak terburu-buru dalam pengerjaan soal.

#### Daftar Pustaka

- Ahmadi, Abu & Supriyono Widodo. (2004). *Psikologi belajar*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arends, Richard I. (2008). *Learning to teach belajar untuk mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto Suharsimi. (2008). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan edisi revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Djaali dan P. Mulyono. (2004). *Pengukuran dalam bidang pendidikan*. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.
- Hamalik, O. (1990). *Metoda belajar dan kesulitan belajar*. Bandung : Tarsito
- Huda, M. (2013). *Model-model pengajaran dan pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Husein, S., Herayanti, L., & Gunawan. (2015). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(3), 221-225.
- Jamal, Fakhrol. (2014). Analisis kesulitan siswa dalam pelajaran matematika pada materi peluang kelas xi ipa sma muhammadiyah meulaboh johan pahlawan. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1 (11).
- Jati dan Priyambodo. (2009). *Fisika dasar untuk mahasiswa ilmu komputer dan informatika*. Yogyakarta : CV Andi.
- Kanduli, dkk. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi aljabar. *Jurnal Ilmiah*, 20, 1-12.
- Komarudin. (2016). Analisis kesalahan siswa dalam pemecahan masalah matematika pada materi peluang berdasarkan high order thinking dan pemberian scaffolding. *Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, 8 (1), 202-217.
- Lutan, Rusli. (2000). *Pengukuran dan evaluasi penjasokes*. Depdikbud : Jakarta.
- Nyoman Dantes. (2012). *Metode penelitian*. Yogyakarta : ANDI.
- Newman, Anne. (1983). *Strategies for diagnosis and remediation. sydney : harcourt brace jovonovich group*.
- Pujilestari. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika sma materi operasi aljabar bentuk pangkat dan akar. *JISIP*, 2 (1), 226-232.
- Rahardjo, Susilo & Gudnanto. (2011). *Pemahaman individu teknik non tes*. Kudus: Nora Media Enterprise.
- Rosyanda, D. (2004). *Paradigma pendidikan demokratis, sebuah model pelibatan masyarakat dalam penyelenggaraan pendidikan*. Jakarta: Kencana Pronada Media.
- Rusman, dkk. (2011). *Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi : mengembangkan profesionalitas guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- Sardiman. (2010). *Interaksi dan motivasi belajar mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sari dkk. (2013). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal materi termodinamika pada siswa sma. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 3 (1), 5-8.
- Sofri. (2017). Analisis kesalahan berdasarkan prosedur newman dalam menyelesaikan soal cerita ditinjau dari gaya kognitif mahasiswa. *Aksioma*, 8 (1), 17-30.
- Sudjana, Nana dan Ibrahim. (2001) . *Penelitian dan penilaian pendidikan*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sukardi. (2011). *Evaluasi pendidikan : prinsip dan operasionalnya*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Suroso. (2016). Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal fisika termodinamika pada siswa sma negeri 1 magetan. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 4 (1), 8-18.
- Syah, Muhibbin. (2000). *Psikologi pendidikan*. Bandung : PT. Remaja Rosda Karya
- Syafmen, Wardi. (2014). Identifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika di sma (studi kasus sma n. 11 jambi). *Jurnal Ilmiah Universitas Tadulako*, 17, 73-77.
- Tipler, Paul A. (2001). *Fisika untuk sains dan teknik, edisi ketiga jilid 1*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Ulifa, S. N. (2014). Hasil analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi relasi. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoharjo*, 2 (1), 123-124.
- Widoyoko, S. Eko Putro. (2013). *Evaluasi program pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

Zainal Arifin. (2013). *Evaluasi pembelajaran: prinsip teknik prosedur*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.