



Volume 11 Nomor 7 Tahun 2022 Halaman 705- 712

ISSN: 2715-2723, DOI: 10.26418/jppk.v11i7.56529

<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb>

ANALISIS KESALAHAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL DINAMIKA ROTASI BERDASARKAN PROSEDUR NEWMAN DI SMA NEGERI 7 PONTIANAK

Adi Rajiman, Tomo Djudin, Erwina Oktavianty

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Tanjungpura

Article Info

Article history:

Received: 21 Desember 2020

Revised: 30 Desember 2020

Accepted: 27 Juni 2022

Keywords:

Errors in Problem Solving
Rotation Dynamics
Newman Procedure

ABSTRACT

This study aims to determine the profile and causes of students' errors in solving Rotation Dynamics questions based on Newman procedures at SMAN 7 Pontianak. This research is a descriptive qualitative research. The data collection technique uses description questions. Then interviews with students who have been selected to be research subjects. The data analysis of this research was carried out by means of data reduction, data presentation and verification. The results showed that (1) none of the research subjects read wrongly, (2) errors in understanding were made by the students as much as 37.5%, (3) errors in the transformation made by the students were 21.875%. (4) errors in the processing ability made by students were 3.125%, (5) errors in writing answers made by students were 6.25%. The results of the analysis of students' errors in solving the Rotation Dynamics questions based on the Newman procedure showed that students experienced the most errors in understanding the problem, namely 37.5%. So it is hoped that the results of this study can be used to improve students' understanding in solving questions.

Copyright © 2022 Adi Rajiman, Tomo Djudin, Erwina Oktavianty.

□ Corresponding Author:

Adi Rajiman

Universitas Tanjung Pura, Jl.Prof.Dr.H.Hadari Nawawi, Pontianak

Email: adirajiman97@gmail.com

PENDAHULUAN

Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal (Wardhani, 2008:18). Menurut Wardhani (2008: 17), suatu pertanyaan atau tugas akan menjadi masalah jika pertanyaan atau tugas itu

menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin yang sudah diketahui oleh penjawab pertanyaan. Kemampuan menyelesaikan masalah adalah keterampilan intelektual yang dinilai sebagai hasil belajar yang penting dan signifikan dalam proses pembelajaran (Gagne dkk, 1992). Menurut Chi dan Glaser (1985) kemampuan menyelesaikan masalah adalah proses aktivitas kognitif kompleks yang dimiliki individu dalam rangka menggunakan proses berpikirnya untuk memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan dan memilih penyelesaian yang efektif (Maharani, dkk; 2018; 154-161)

Kemampuan pemecahan masalah terutama sangat dibutuhkan oleh siswa dalam menyelesaikan berbagai macam soal yang diberikan oleh guru. Siswa harus berpikir kritis, logis dan kreatif untuk memecahkan masalah dalam soal- soal tersebut. Oleh karena itu, kemampuan siswa dalam memecahkan masalah harus terus dilatih. Kemampuan dalam menyelesaikan soal yang di dukung oleh kreatifitas dan kemandirian merupakan hal-hal yang pokok dalam mewujudkan proses belajar mengajar yang baik dan produktif (Yaska, 2020: 10).

Pada umumnya, proses pembelajaran fisika yang dilakukan di sekolah–sekolah, siswa dibimbing menyelesaikan soal-soal. Tujuan siswa dibimbing menyelesaikan soal, agar ketika dihadapkan pada soal– soal fisika, siswa mampu menyelesaikan dengan baik (Sari dkk, 2013: 6). Namun, kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal fisika masih dikategorikan rendah. Rata-rata nilai ujian fisika siswa tahun 2019 hanya 46,47 (Puspendik, 2019). Kemampuan siswa yang rendah dalam menyelesaikan soal- soal menjadi indikator bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal fisika (Puspendik, 2019).

Data Puspendik (2019) menunjukkan, dari 23 orang yang mengikuti Ujian Nasional fisika di SMA Negeri 7 Pontianak, hanya 4,35% yang menjawab benar pada materi Dinamika Rotasi. Berdasarkan wawancara dengan guru fisika SMA Negeri 7 Pontianak, ketika diberikan tes, masih banyak dijumpai beberapa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal materi Dinamika Rotasi, walaupun soal sudah diberikan guru saat latihan soal dalam pembelajaran di kelas. Banyak siswa yang merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut. Kesalahan–kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi Dinamika Rotasi di SMA Negeri 7 Pontianak belum diketahui secara pasti di mana penyebab kesalahannya, apakah terletak pada kesalahan penguasaan konsep, kurangnya penguasaan materi pendukung, kurangnya pemahaman tentang teknik penyelesaian soal ataukah kesalahan yang lain.

Kesalahan merupakan suatu bentuk penyimpangan terhadap hal yang benar, prosedur yang ditetapkan sebelumnya, atau penyimpangan dari suatu yang ditetapkan (Kurniasari dalam Ulifa, 2014: 124). Dari kesalahan yang dilakukan siswa dapat diteliti dan dikaji lebih lanjut mengenai penyebab kesalahan tersebut. Sari dkk (2013: 5) menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor–faktor tersebut dapat berasal dari dalam dan dari luar diri siswa

Dalam melakukan kajian analisis kesalahan terdapat beberapa prosedur yang dapat digunakan diantaranya dengan melakukan analisis terhadap kesalahan konseptual dan juga terhadap kesalahan prosedural, analisis kesalahan berdasarkan langkah-langkah penyelesaian Polya serta analisis kesalahan berdasarkan prosedur Newman. Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal menggunakan teori Polya ternah dilakukan sebelumnya oleh Nova Sonia Yaska (2020) pada materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi. Jika dibandingkan dengan yang lain, analisis kesalahan berdasarkan prosedur Newman masih jarang dilakukan. Selain itu, analisis kesalahan berdasarkan prosedur Newman memiliki kredibilitas yang paling tinggi dan lebih komprehensif (White, 2005: 16). Analisis kesalahan Newman (NEA) diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Newman, seorang guru bidang studi matematika di Australia. Newman menyarankan lima kegiatan yang spesifik sebagai sesuatu yang sangat krusial untuk membantu menemukan kesalahan yang terjadi pada pekerjaan siswa ketika menyelesaikan suatu masalah berbentuk soal uraian, yaitu: (1) tahapan membaca (*reading*), (2) tahapan memahami

(*comprehension*) (3) tahapan transformasi (*transformatioan*). (4) tahapan keterampilan proses (*process skill*), (5) tahapan penulisan jawaban akhir (*encoding*) (Singh, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk (1) Mengetahui profil kesalahan siswa menyelesaikan soal Dinamika Rotasi berdasarkan prosedur Newman di SMA Negeri 7 Pontianak. (2) Mengetahui penyebab kesalahan siswa menyelesaikan soal Dinamika Rotasi berdasarkan prosedur Newman di SMA Negeri 7 Pontianak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 7 Pontianak. Penelitian dilakukan pada 24 February 2020. Pada penelitian ini pengambilan sumber data pada siswa yang akan diteliti menggunakan *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan subjek sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012). Instrumen penelitian ditekankan pada siswa kelas XI MIPA 1 yang berjumlah 36.

Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan yaitu (a) Menentukan lokasi penelitian (b) Menyusun desain penelitian (c) Mempersiapkan instrumen penelitian berupa kisi-kisi tes dan soal tes berupa essay (d) Menemui Kepala Sekolah SMA Negeri 7 Pontianak untuk meminta izin melakukan penelitian disekolah tersebut (e) Melakukan koordinasi dengan guru mata pelajaran untuk menentukan waktu pelaksanaan.

Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan yaitu (a) Memberikan soal tes pada siswa yang dijadikan sampel penelitian (b) Melakukan analisis jawaban siswa untuk mengetahui kesalahan – kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal (c) Melakukan wawancara pada siswa untuk mengetahui penyebab kesalahan yang dilakukan.

Tahap Akhir

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap akhir yaitu (a) Melakukan analisis data hasil penelitian dari tes (b) Melakukan analisis hasil wawancara (c) Mendeskripsikan hasil penelitian dan menarik kesimpulan terhadap masalah dalam penelitian (d) Menyusun laporan penelitian.

Hasil pekerjaan dari siswa tersebut kemudian dikoreksi dan dinilai. Nilai yang diperoleh kemudian diurutkan dari nilai terbesar hingga nilai terkecil. Setelah selesai diurutkan, kemudian dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu kelompok pandai, sedang dan kelompok bawah. Kemudian diambil 2 siswa sebagai subjek penelitian dari kelompok atas, 4 siswa dari kelompok sedang dan 2 peserta dari kelompok bawah. Jadi jumlah keseluruhan subjek penelitian yang diambil adalah 8 siswa. Pada tahap selanjutnya adalah melakukan wawancara dengan subjek penelitian untuk memperoleh data kualitatif yang memperkuat jawaban siswa dan untuk mengidentifikasi penyebab kesalahan siswa.

Analisis data penelitian dilakukan melalui beberapa langkah yaitu reduksi data meliputi mengoreksi hasil pekerjaan siswa, kemudian diranking untuk menentukan siswa yang akan dijadikan subjek penelitian. Hasil pekerjaan siswa menjadi subjek penelitian merupakan data mentah yang harus ditransformasikan pada catatan sebagai bahan untuk wawancara. Hasil wawancara disederhanakan menjadi susunan bahasa yang baik dan rapi, kemudian ditransformasikan ke dalam catatan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengolah hasil wawancara siswa yang menjadi subjek penelitian agar menjadi data yang siap untuk digunakan. Setelah data direduksi, maka dilakukan penyajian data yang merupakan sekumpulan informasi yang telah disusun dan memberikan kemungkinan adanya penarikan kesimpulan. Terakhir adalah verifikasi atau menarik kesimpulan berupa suatu kegiatan dari konfigurasi yang utuh sehingga mampu menjawab pertanyaan penelitian dan tujuan penelitian. Hal ini dapat diperoleh dengan cara membandingkan analisis hasil pekerjaan dan wawancara siswa yang menjadi subjek penelitian sehingga dapat diketahui letak dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
Hasil Penelitian

Tabel 1. Profil Kesalahan Siswa Tiap Prosedur

No	Tipe kesalahan newman	Nomor Soal				Total (%)
		1	2	3	4	
1	Membaca	0	0	0	0	0%
2	Memahami Masalah	0	S ₃ , S ₄ , S ₅ , S ₆ , S ₇ , S ₈	0	S ₃ , S ₄ , S ₅ , S ₆ , S ₇ , S ₈	37,5%
3	Transformasi	0	0	S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₆ , S ₇ , S ₈	S ₂	21,875%
4	Kemampuan Proses	0	0	0	S ₁	3,125%
5	Penulisan Jawaban Akhir	0	0	S ₄ , S ₅	0	6,250%
Total		0	6	8	8	68,75%

Keterangan :

S₁ = Subjek Penelitian 1

S₂ = Subjek Penelitian 2

S₃ = Subjek Penelitian 3

S₄ = Subjek Penelitian 4

S₅ = Subjek Penelitian 5

S₆ = Subjek Penelitian 6

S₇ = Subjek Penelitian 7

S₈ = Subjek Penelitian 8

Tabel 2. Profil Kesalahan Siswa Tiap Soal

No soal	Tipe Kesalahan Newman					Total Subjek Penelitian
	Membaca	Memahami masalah	Transformasi	Kemampuan proses	Penulisan jawaban akhir	
1	0	0	0	0	0	0
2	0	S ₃ , S ₄ , S ₅ , S ₆ , S ₇ , S ₈	0	0	0	6
3	0	0	S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₆ , S ₇ , S ₈	0	S ₄ , S ₅	8
4	0	S ₃ , S ₄ , S ₅ , S ₆ , S ₇ , S ₈	S ₂	S ₁	0	8

Keterangan :

S₁ = Subjek Penelitian 1

S₂ = Subjek Penelitian 2

S₃ = Subjek Penelitian 3

S₄ = Subjek Penelitian 4

S₅ = Subjek Penelitian 5

S₆ = Subjek Penelitian 6

S₇ = Subjek Penelitian 7

S₈ = Subjek Penelitian 8

Tabel 3. Penyebab Kesalahan Siswa

No	Tipe kesalahan	Penyebab kesalahan
1.	Membaca	
2.	Memahami Masalah	a) Karena kurang terbiasa dalam menggunakan rumus Phytagoras b) Karena kurang memahami maksud dari jarak antara partikel dengan poros. c) Kurang teliti dalam membaca soal d) Belum terbiasa mengerjakan jenis soal yang peneliti berikan e) Kurang memahami soal yang memiliki gambar.
3.	Transformasi	a) Subjek penelitian tidak mengetahui persamaan apa yang akan digunakan untuk menyelesaikannya b) Kurang memahami persamaan yang akan digunakan sehingga salah dalam memasukkan nilai ke persamaan
4.	Kemampuan Memproses	a) Subjek penelitian tidak teliti dalam melakukan perhitungan
5.	Penulisan Jawaban Akhir	a) Subjek penelitian kurang mengetahui beberapa satuan dari besaran fisika, salah satunya adalah satuan dari kecepatan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kesalahan siswa menyelesaikan soal dinamika rotasi berdasarkan prosedur Newman di SMA Negeri 7 Pontianak dan mengetahui penyebab kesalahan siswa menyelesaikan soal dinamika rotasi berdasarkan prosedur Newman di SMA Negeri 7 Pontianak.

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa semua subjek penelitian baik dari kelompok atas, sedang, maupun bawah, melakukan kesalahan pada soal yang diberikan, meskipun tidak semua soal yang mereka kerjakan salah. Kesalahan hampir selalu sama. Begitu juga dengan penyebab terjadinya kesalahan-kesalahan yang dilakukan. Berikut adalah pembahasan untuk jenis kesalahan dan penyebabnya yang dilakukan subjek penelitian.

Menurut Singh (2010: 266) kesalahan membaca terjadi ketika siswa tidak mampu membaca kata-kata maupun simbol yang terdapat dalam soal. Pada langkah pertama menyelesaikan soal yaitu membaca, tidak ada satupun subjek yang melakukan kesalahan dalam membaca. Hal ini dapat diketahui pada saat wawancara. Semua subjek penelitian, baik dari kelompok atas, sedang maupun bawah dapat membaca soal dengan benar tanpa adanya kesalahan dalam pelafalan. Menurut Singh (2010: 266) Jenis kesalahan memahami masalah terjadi jika subjek penelitian melakukan kesalahan dalam memaknai masalah apa yang harus diselesaikan dalam soal, menentukan informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal atau tujuan akhir dari soal setelah dia mampu membaca soal. Pada penelitian ini, ada 37,5 % kesalahan memahami masalah yang dilakukan oleh subjek penelitian, yaitu subjek penelitian 3, 4, 5, 6, 7 dan 8. Subjek penelitian tersebut mengalami kesalahan memahami masalah pada nomor 2 dan 4. Penyebab terjadinya kesalahan yang dilakukan subjek penelitian 4 pada soal nomor 2 karena kurang terbiasa dalam menggunakan rumus Phytagoras. Sedangkan subjek penelitian lainnya karena kurang memahami maksud dari jarak antara partikel dengan poros. Pada soal nomor 4, subjek penelitian 3 dan 7 mengalami kesalahan disebabkan kurang teliti dalam membaca soal. Sedangkan subjek penelitian 4, 5, 6 dan 8 penyebab terjadinya kesalahan

memahami masalah karena belum terbiasa mengerjakan jenis soal yang peneliti berikan dan kurang memahami soal yang memiliki gambar.

Menurut Singh (2010: 266) Jenis kesalahan transformasi terjadi jika subjek penelitian salah dalam memilih pendekatan atau rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan setelah mereka mampu membaca dan memahami masalah dengan benar. Pada penelitian ini, ada 21,875% kesalahan transformasi yang dilakukan oleh subjek penelitian, yaitu subjek penelitian 1, 2, 3, 6, 7 dan 8. Subjek penelitian 2 melakukan kesalahan transformasi pada soal nomor 3 dan 4. Penyebab terjadinya kesalahan transformasi karena subjek penelitian 2 tidak mengetahui persamaan apa yang akan digunakan untuk menyelesaikannya. Sedangkan subjek penelitian 1, 2, 6, 7 dan 8 melakukan kesalahan transformasi pada soal nomor 3. Penyebab terjadinya kesalahan transformasi karena kurang memahami persamaan yang akan digunakan sehingga salah dalam memasukkan nilai ke persamaan.

Menurut Singh (2010: 266) Jenis kesalahan kemampuan memproses terjadi jika subjek penelitian salah dalam proses perhitungan setelah mereka mampu membaca, memahami masalah dan memilih transformasi dengan benar. Subjek penelitian dapat disebut melakukan jenis kesalahan kemampuan memproses jika dia memang telah mampu membaca, memahami masalah dan memilih transformasi dengan benar sesuai dengan apa yang dimaksud oleh soal lalu salah dalam proses perhitungan atau salah secara matematis. Pada penelitian ini, ada 3,125% kesalahan kemampuan proses yang dilakukan oleh subjek penelitian. Subjek penelitian yang mengalami kesalahan kemampuan proses adalah subjek penelitian 1 pada soal nomor 4. Faktor penyebab terjadinya kesalahan tersebut karena subjek penelitian 1 tidak teliti dalam melakukan perhitungan.

Menurut Singh (2010: 267) Kesalahan penulisan jawaban akhir adalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa karena kurang telitinya siswa dalam menulis. Pada tahap ini siswa sudah mampu menyelesaikan permasalahan yang diinginkan oleh soal, tetapi ada sedikit kekurangan telitian peserta didik yang menyebabkan berubahnya makna jawaban yang ia tulis. Pada penelitian ini, ada 6,25% kesalahan penulisan jawaban yang dilakukan oleh subjek penelitian. Subjek penelitian yang mengalami kesalahan penulisan jawaban adalah subjek penelitian 4 dan 5 pada soal nomor 3. Faktor penyebab terjadinya kesalahan tersebut karena subjek penelitian kurang mengetahui beberapa satuan dari besaran fisika, salah satunya adalah satuan dari kecepatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Profil kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal Dinamika Rotasi berdasarkan prosedur Newman meliputi (a) Tidak ada satu siswa yang melakukan kesalahan membaca. (b) Sebanyak 37,5% kesalahan memahami masalah yang dilakukan siswa. (c) Sebanyak 21,875% kesalahan transformasi yang dilakukan oleh siswa. (d) Sebanyak 3,125% kesalahan kemampuan memproses yang dilakukan oleh siswa. (e) Sebanyak 6,25% kesalahan penulisan jawaban yang dilakukan oleh siswa. (2) Penyebab kesalahan yang dilakukan siswa saat menyelesaikan soal Dinamika Rotasi meliputi (a) Kesalahan memahami masalah, penyebabnya tidak terbiasa mengerjakan soal dalam bentuk grafik, kurang terbiasa menggunakan rumus Pythagoras, kesulitan memahami soal ketika diberikan gambar dan kurang teliti dalam membaca soal. (b) Kesalahan transformasi, penyebabnya hanya mengingat persamaan tersebut tanpa memahaminya, tidak bisa menganalisis soal untuk mencari persamaan percepatan. (c) Kesalahan kemampuan proses, penyebabnya tidak teliti dalam melakukan perhitungan. (d) Kesalahan penulisan jawaban penyebabnya kurang mengetahui beberapa satuan dari besaran-besaran fisika.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka diberikan saran sebagai berikut (1) Agar siswa terhindar dari kesalahan memahami masalah, guru hendaknya menyarankan siswa lebih hati-hati membaca soal bila perlu mengulang kembali sehingga tidak ada informasi penting yang terlewatkan. (2) Agar siswa terhindar dari kesalahan transformasi, hendaknya guru memastikan pemahaman siswa terhadap materi serta penggunaan rumus dalam menyelesaikan soal. (3) Solusi yang bisa digunakan agar siswa terhindar dari kesalahan keterampilan proses hendaknya guru memberikan penguatan kembali kepada siswa pada materi aljabar. (4) Agar terhindar dari kesalahan penulisan jawaban hendaknya guru meminta siswa untuk memeriksa jawaban sebelum dikumpulkan dan siswa memastikan bahwa lembar pekerjaannya sudah sesuai dengan yang diharapkan. (5) Guru dapat menggunakan prosedur Newman untuk menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal tidak hanya pada materi Dinamika Rotasi, tetapi juga pada materi lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak *community development* dan *outreaching* yang telah membantu biaya selama penelitian serta semua pihak yang terkait yang membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Chi, M. T. H. dan Glaser. (1985). Problem Solving Ability. *ERIC*. 6 (ED257630): (227-250).
- Hastuti dkk. (2013). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Kalor pada Siswa Kelas X SMA. (Online). (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/fisika/article/view/1872/1374>, diakses 05 Juli 2019).
- Juwariyah, S, T. Prihandono, Sudardi. (2018). Analisis Jenis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Materi Listrik Statis di MAN 6 Jombang. *Jurnal Pembelajaran Fisika* 7 (3): 255-262
- Maharani ,Fitria Wahyu, dkk. (2018). Kemampuan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal UN Fisika Berdasarkan Tahapan Model Ideal Pada Materi Listrik Statik. *Jurnal pembelajaran Fisika FKIP*. Universitas Jember 7(2): 154-161.
- Puspendik. (2019). Laporan Hasil Ujian Nasional 2019. (online). (https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!sma!daya_serap!13&01&0007!a&04&T&T&1&!3!&, diakses 1 Oktober 2019).
- Rufaida, dkk. (2012). Profil Kesalahan Siswa SMA dalam Pengerjaan Soal pada Materi Momentum dan Impuls. (Online). (<http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/indzx.php/prosfis1/article/download/3746/2629>, diakses 29 Juli 2019).
- Sari, D.M, Surantono, dan E. Y. Ekawati. (2013). Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Termodinamika Pada Siswa SMA. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 3 (1): 5-8.
- Singh, P., Rahman, A.A., Sian Hoon, T. (2010). The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective. *Procedia on Internaional Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010)*.

Procedia Social and Behavioral Sciences 8 (2010) 264-271. University Technology MARA

Sugiyono. (2012). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

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

Wardhani, S. (2008). *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.

White, A.L. (2005). *Active Mathematics in Classrooms: Finding Out Why Children Make Mistakes – And Then Doing Something To Help Them*. University of Western Sydney.

Yaska, Nova Sonia. (2020). *Analisis Kemampuan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Fisika pada Materi Kesetimbangan Dan Dinamika Rotasi Menggunakan Teori Polya di SMAN Unggul Darussalam Labuhan Haji. (Tesis)*. Banda Aceh Darussalam. Universitas Islam Negeri.