

**ANALISIS KESALAHAN PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN
SOAL URAIAN BERDASARKAN NEA (*NEWMAN ERROR ANALYSIS*)
PADA SMAN 1 PANTE CEUREMEN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**AINUN MONDIA
NIM. 170204015**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2021 M / 1443 H**

**ANALISIS KESALAHAN PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN
SOAL URAIAN BERDASARKAN NEA (*NEWMAN ERROR ANALYSIS*)
PADA SMAN 1 PANTE CEUREMEN**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

OLEH:

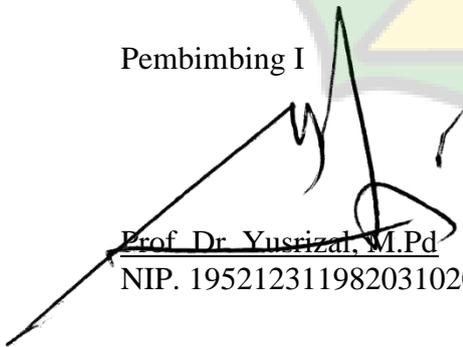
AINUN MONDIA

NIM. 170204015

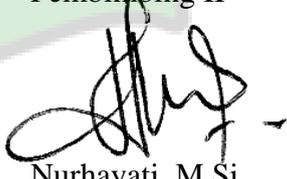
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika

Disetujui oleh:

Pembimbing I


Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd
NIP. 195212311982031020

Pembimbing II


Nurhayati, M.Si
NIP.198905142014032002

**ANALISIS KESALAHAN PESERTA DIDIK DALAM MENYELESAIKAN
SOAL URAIAN BERDASARKAN NEA (*NEWMAN ERROR ANALYSIS*)
PADA SMAN 1 PANTE CEUREMEN**

SKRIPSI

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Pada Hari / Tanggal

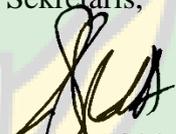
KAMIS, 30 Desember 2021 M
26 Jumadiawal 1443 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

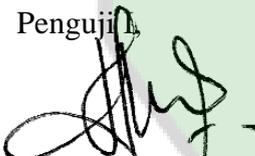
Ketua,


Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd
NIP. 195212311982031020

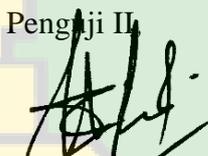
Sekretaris,


Juniar Afrida, M. Pd
NIDN. 2020068901

Penguji I,


Nurhayati, M.Si
NIP.198905142014032002

Penguji II,


Siti Nengsil, S. Si, M. Sc
!98508102014032002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh


Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ainun Mondia
NIM : 170204015
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Uraian Berdasarkan Nea (*Newman Error Analysis*) pada SMAN 1 Pante Ceuremen

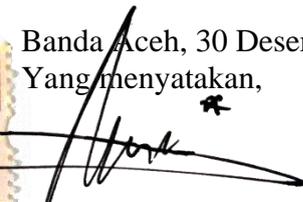
Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.



Banda Aceh, 30 Desember 2021
Yang menyatakan,


Ainun Mondia

ABSTRAK

Nama : Ainun Mondia
NIM : 170204015
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Uraian Berdasarkan Nea (*Newman Error Analysis*) pada SMAN 1 Pante Ceuremen

Tanggal Sidang : 30 Desember 2021
Tebal : 104
Pembimbing I : Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd
Pembimbing II : Nurhayati, M.Si
Kata Kunci : Kesalahan Peserta Didik, Teori NEA, Soal Uraian, Listrik Dinamis, Deskriptif Kuantitatif.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal uraian fisika pada materi listrik dinamis berdasarkan teori NEA. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII SMAN 1 Pante Ceuremen dan yang menjadi sampel adalah peserta didik kelas XII IPA SMAN 1 Pante Ceuremen yang terdiri dari 13 peserta didik dari 18 peserta didik yang diambil secara sampling jenuh. Instrumen yang digunakan berupa tes soal. Teknik pengolahan data pada penelitian ini menggunakan tahapan persentase kesalahan berdasarkan teori NEA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase peserta didik dalam melakukan kesalahan berdasarkan tahapan NEA yaitu a) persentase kesalahan membaca sebanyak 15%, dan b) persentase kesalahan memahami soal sebanyak 15%, dan persentase c) kesalahan mentransformasi soal sebanyak 35%, d) persentase kesalahan keterampilan proses sebanyak 40% dan e) persentase kesalahan penulisan jawaban sebanyak 47%. Dengan demikian kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal uraian fisika di SMAN 1 Pante Ceuremen kelas XII IPA masih tinggi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul **Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaian Soal-soal uraian Berdasarkan NEA (*Newman Error Analysis*) pada SMAN 1 Pante Ceuremen** sebagai syarat menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Dalam pengerjaan skripsi ini tidak terlepas dari dorongan dan nasehat dari berbagai pihak, baik itu secara langsung maupun tidak langsung, dengan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih khususnya:

1. Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag selaku Dekan dan Dr. M. Chalis, M.Ag selaku wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
2. Ibu Misbahul Jannah M.Pd., Ph.D selaku ketua Prodi, Ibu Fitriyawany, M.Pd selaku sekretaris Prodi beserta seluruh staf Prodi Pendidikan Fisika yang telah memberi ilmu pengetahuan dan juga motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Nurhayati M.Si selaku penasehat akademik yang selalu meluangkan waktu untuk mendampingi dan membimbing.
4. Bapak Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd selaku dosen pembimbing pertama skripsi dan Ibu Nurhayati M.Si selaku dosen pembimbing kedua skripsi yang selalu meluangkan waktu untuk bimbingan, memberi motivasi serta masukan, dan juga ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Seluruh dosen yang mendidik, mengajar dan memberikan ilmu kepada penulis selama menjalani pendidikan diprogram studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
6. Kepala Sekolah SMAN1 Pante Ceuremen Bapak Nyak Diwan, S.Pd beserta stafnya dan guru Fisika Ibu Moni Mutia Liza, S.Pd yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian untuk penulisan skripsi ini.
7. Kepada ayahanda tercinta Drs, Bukhari dan ibunda Ratna Hakim, S.Pd yang telah mendoakan dalam sepertiga malamnya, memotivasi, memberi nasehat, memberikan sejuta kasih sayang dan cinta serta pengorbanan tenaga dan material sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
8. Kepada seluruh keluarga besar yang tidak henti-hentinya mendoakan serta menyemangati dalam proses penyelesaian skripsi ini.
9. Kepada teman rasa keluarga, Mella royanti, S.E dan Nuraji, S.Fram yang selalu setia menjadi pendengar terbaik atas seluruh drama skripsi ini dan terus menyemangati untuk menyelesaikan skripsi ini hingga selesai.
10. Kepada teman setia dari mulai rantau di ibu kota Provinsi sejak di bangku SMA hingga hari ini, Indah Yulya Marwana, S.Pd, Azilla, S.Pd, Fauziah Rahmi, S.E, Moeis Raifi, Riski Aulia Saputa, Aulia Rahmatsyah, Miftahul Jannah, Salsabila Putri Darmi, A.Md.Ak, Qintari Ilma zalza, Yulya Rosanty, S.H, yang selalu jadi penghibur keluh kesah skripsi dan juga jadi contoh ketika pembuat skripsi ini hingga selesai.

11. Kepada teman tercinta dari mulai awal kuliah hingga saat ini, Cindy Claudia, Mega Warni Sumardin, Diani, Nabilla Khairunisa, yang selalu setia sepanjang perkuliahan hingga drama skripsi ini, serta memberikan dorong penuh terselesainya skripsi ini.
12. Kepada teman-teman seperjuangan leting 2017 yang selalu memotivasi dan memberikan dorongan serta dukungan demi terselesaikan penulisan skripsi ini.
13. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin selesai tanpa adanya dukungan, nasehat, bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik dan bermanfaat di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 30 N0vember 2021

په معة الرانرى Penulis,

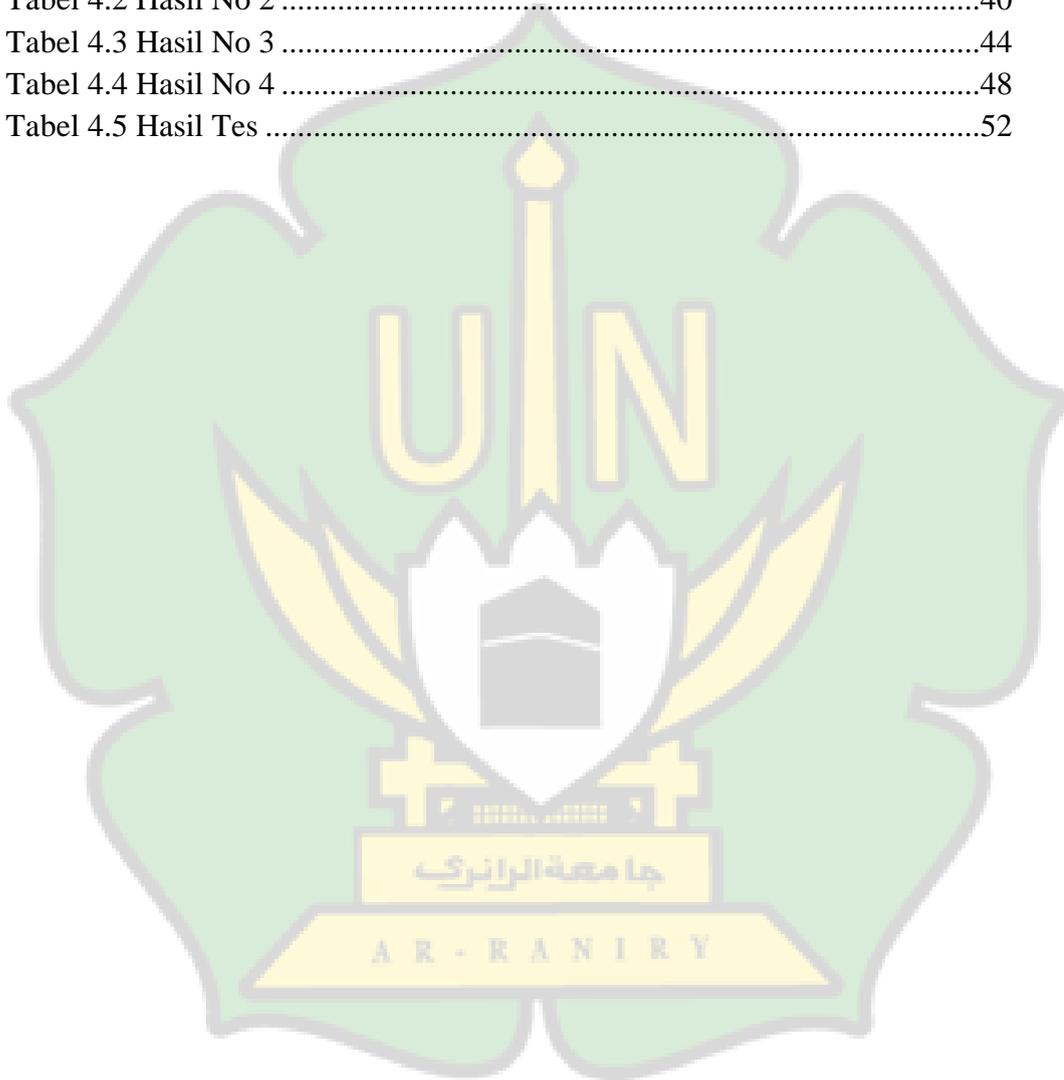
A R - R A N I R Y

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Masalah	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Definisi Operasional	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Analisis Kesalahan	8
B. Soal uraian	10
C. Analisis Kesalahan NEA	12
D. Materi Getaran Gelombang dan Bunyi	18
BAB III METODE PELITIAN	29
A. Rancangan Penelitian	29
B. Lokasi Penelitian	30
C. Populasi dan Sampel	30
D. Instrumen Penelitian	31
E. Teknik Pengumpulan Data	31
F. Teknik Analisi Data	32
G. Diagram Alur	34
BAB IV HASIL PENELITIAN	35
A. Hasil Penelitian	35
B. Pembahasan	55
BAB V PENUTUP	66
A. KESIMPULAN	66
B. SARAN	66
DAFTAR PUSTAKA	68
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

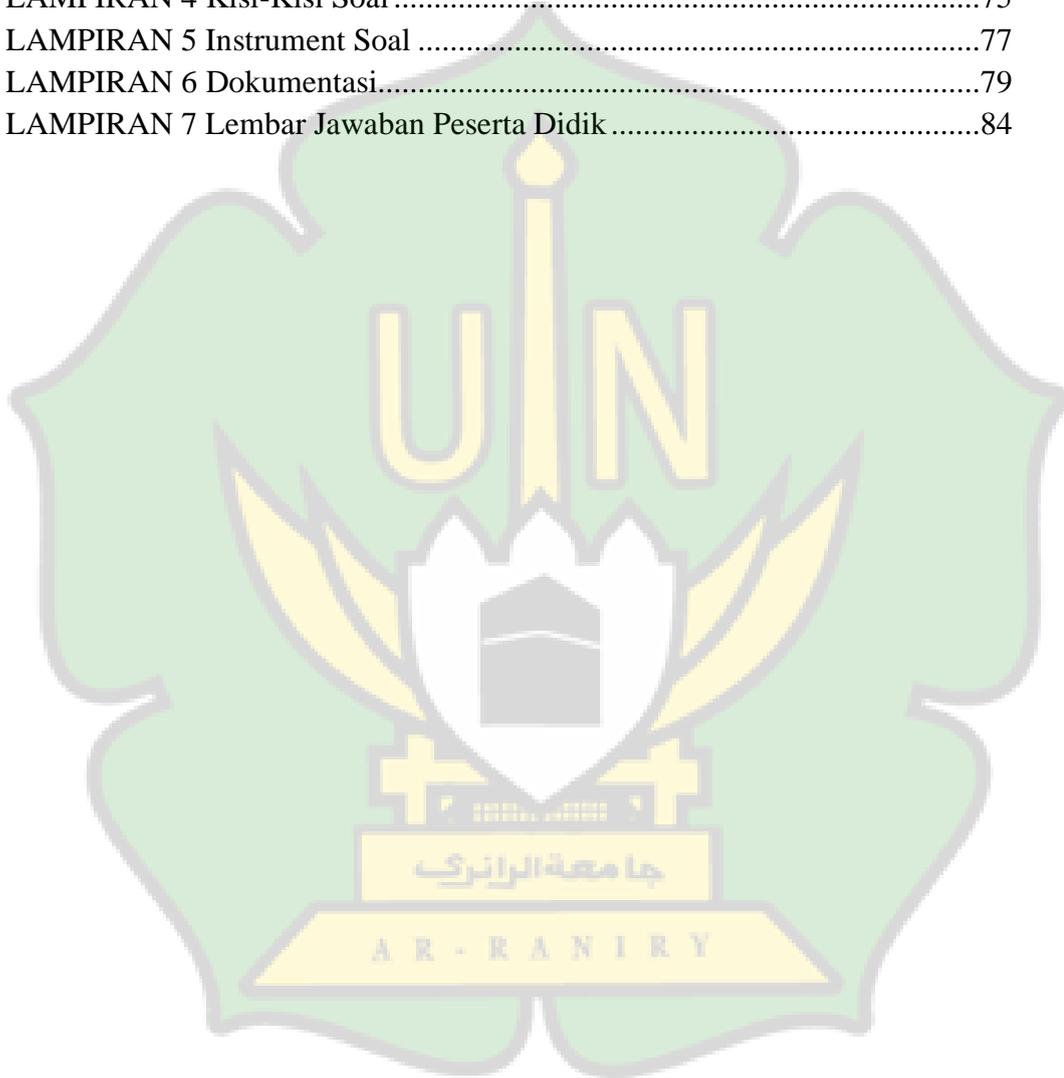
DAFTAR TABEL

Tabel Indikator Kesalahan NEA	16
Tabel Rubrik Kelahan NEA	16
Tabel 4.1 Hasil No 1	36
Tabel 4.2 Hasil No 2	40
Tabel 4.3 Hasil No 3	44
Tabel 4.4 Hasil No 4	48
Tabel 4.5 Hasil Tes	52



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Surat Keputusan Dekan.....	63
LAMPIRAN 2 Surat Mohon Izi Penelitian.....	64
LAMPIRAN 3 Surat Keterangan Sudah penelitian	65
LAMPIRAN 4 Kisi-Kisi Soal	75
LAMPIRAN 5 Instrument Soal	77
LAMPIRAN 6 Dokumentasi.....	79
LAMPIRAN 7 Lembar Jawaban Peserta Didik.....	84



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada dasarnya fisika tergolong mata pelajaran yang dirasakan sulit oleh peserta didik, sebab fisika merupakan obyek yang abstrak dan memerlukan kemampuan nalar yang lebih tinggi. Banyak peserta didik memandang atau berfikir bahwa fisika hanya penuh dengan rumus dan selalu berbentuk abstrak.¹ Bentuk abstrak yang menyebabkan banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari fisika. Oleh karena itu, fisika tidak hanya teori-teori dan rumus, akan tetapi fisika juga memahami konsep yang mendalam.

Fisika mempunyai posisi yang sangat berpengaruh, karna dapat melatih peserta didik untuk berfikir kritis. Selain itu, fisika merupakan aspek penting untuk membentuk sikap, mengembangkan kemampuan logika peserta didik serta mengarahkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi pelajaran maupun kehidupan sehari-hari.² Sementara kesalahan peserta didik dalam mempelajari perhitungan fisika dikarenakan peserta didik tidak membangun sendiri tentang pengetahuan konsep-konsep fisika tanpa mengetahui makna yang

¹ Suci Rachmadya Sari.dkk. Kesalahan Umum Pada Penyelesaian Soal Cerita Materi Getaran, Gelombang, Dan Bunyi: Aplikasi Newman Error Ana Lysis.*Jurnal Natural Science Education Reseach*, Vol. 2 No. 2.2019

² Annida Dwi Listiana, Sutriyono. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Himpunan. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*.vol.1.no.1.2018.hal 60

terkandung pada konsep tersebut sehingga pada saat peserta didik menyelesaikan masalah perumusan peserta didik sering melakukan kesalahan dan tidak menemukan solusi penyelesaian masalahnya.

Pemecahan masalah adalah upaya untuk menyelesaikan suatu soal antara lain kesalahan dalam memahami soal, kesalahan dalam melakukan komputasi dan kesalahan dalam menginterpretasikan jawab model matematika,³ masalah fisika biasanya disajikan dalam bentuk penggambaran kejadian dan atau ilustrasi gambar untuk dapat mengasah kemampuan berpikir logis, analisis, kritis dan kreatif peserta didik. Soal uraian merupakan permasalahan yang dinyatakan dalam bentuk kalimat bermakna dan mudah dipahami. Kemampuan analisis peserta didik terhadap soal uraian akan berpengaruh pada berhasil atau tidaknya peserta didik menyelesaikan soal tersebut.⁴ Peserta didik harus mampu menerjemahkan soal tersebut ke dalam model matematika. Pemahaman konsep yang baik juga menjadi kunci untuk dapat menyelesaikan sebuah soal.⁵

Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru fisika di SMAN 1 Pante Ceuremen Aceh Barat, diketahui kemampuan peserta didik tergolong kurang baik, hal ini terlihat dari masih banyaknya peserta didik yang melakukan kesalahan dalam memecahkan masalah kontekstual. Kesalahan yang dilakukan peserta didik seperti

³ Agustin, dkk. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita dengan *FONG'S SCHEMATIC MODEL FOR ERROR ANALYSIS* pada Materi Persamaan Linier Tiga Variabel. *Jes-Mat*.vol, 6. No, 1, hal 24. 2020

⁴ Ulviana Safitri. dkk., Perbandingan Kemampuan Menyelesaikan Soal antara Soal Bergambar dan Soal Cerita: *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 3 No. 1, hal. 107. 2015.

⁵ Fitrianing Ekawati, dkk. Profil Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Getaran Dan Gelombang Berbasis HOTS. *JURNAL Prosiding SNFA*. 2017.

kesalahan dalam menentukan rumus, kesalahan mengubah soal uraian kedalam bentuk kalimat model matematik, kesalahan menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan serta kesalahan dalam menentukan konsep yang harus digunakan pada penyelesaian soal uraian. Kesalahan-kesalahan tersebut tidak hanya terjadi ketika latihan soal-soal fisika tetapi juga pada saat pelaksanaan tes. Hal ini ditunjukkan dari nilai rata-rata pada ulangan harian dan ujian. Nilai tertinggi 54 dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 72. Ini berarti nilai rata-rata prestasi belajar fisika masih jauh di bawah KKM.⁶

Berdasarkan pengamatan peneliti selama observasi, didapatkan minat belajar peserta didik masih sangat minim dan cenderung kurang tertarik terhadap pembelajaran fisika, sehingga pada saat diberikan soal terbukti bahwa peserta didik kurang mampu dalam menyelesaikan soal. Hal ini terlihat pada saat peserta didik melakukan kesalahan pada tahapan memahami soal dan tahapan mentransformasi soal. Hal ini dibuktikan banyaknya peserta didik tidak menjawab soal pada saat ulangan.⁷

Kesalahan-kesalahan peserta didik tersebut perlu adanya analisis untuk mengetahui kesalahan apa saja yang sering dilakukan berdasarkan tahapan NEA. Apabila penyebab kesalahan sudah diketahui, maka peserta didik yang bersangkutan diharapkan bisa menghindari kesalahan yang sama dan guru dapat memberikan jenis bantuan kepada peserta didik. Analisis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis kesalahan *Newman*. Analisis kesalahan

⁶ Hasil Wawancara Guru SMAN 1 Pante Ceuremen (2021)

⁷ Hasil Pengamatan Observasi SMAN 1 Pante Ceuremen (2021)

Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman, seorang guru mata pelajaran matematika di Australia.

Penelitian yang dilakukan oleh Nerida F., Ellerton & Clements (1996) menyimpulkan bahwa (a) 70% dari semua kesalahan yang dibuat oleh peserta didik di dua negara (Australia dan Malaysia) tersebut. Terletak pada kategori pemahaman (*Comprehension*), transformasi (*Transformation*), dan kecerobohan (*Careless*); (b) pola kesalahan berbeda terjadi untuk pertanyaan yang berbeda pula.⁸ Penelitian tersebut relevan dengan penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan teknik analisis kesalahan *Newman*.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Rindyana, Bunga Suci Bintari (2012) dikutip dari Mulyani menyimpulkan bahwa (1) sebanyak 84,4% peserta didik melakukan kesalahan pada tahap membaca soal (*reading*). (2) Tahap memahami masalah (*comprehension*) sebanyak 87,7%, (3) Tahap transformasi soal sebanyak 46,6% peserta didik yang melakukan kesalahan. (4) Tahap keterampilan proses sebanyak 32,2% siswa. (5) Penulisan jawaban akhir sebanyak 42,2%.⁹ Adapun penelitian lainnya menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesalahan membaca (*reading*) sebanyak 50%, kesalahan memahami soal (*comprehension error*) sebanyak 38,46%, kesalahan keterampilan proses (*processing error*)

⁸ Desy Yusnia dan Harina Fitriyani. Identifikasi Kesalahan Siswa Menggunakan Newman's Error Analysis (Nea) Pada Pemecahan Masalah Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Jurnal Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*. vol.6.1.2017

⁹ Mulyani, M., & Muhtadi, D., "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Tipe Higher Order Thinking Skill Ditinjau Dari Gender", *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12 (1), hal 1-16.(2019)

sebanyak 3,85%, dan kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding error*) sebanyak 7,69%.¹⁰

Berdasarkan latar belakang maka penulis akan meneliti tentang **Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Uraian Berdasarkan NEA (*Newman Error Analysis*) pada SMAN 1 Pante Ceuremen**. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur persentase tiap jenis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal uraian berdasarkan NEA dan mengetahui faktor penyebab kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal uraian. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar oleh guru dalam memberikan batuan secara tepat kepada peserta didik yang masih melakukan kesalahan.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah apa saja kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal uraian berdasarkan analisis kesalahan NEA?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal uraian berdasarkan kesalahan NEA.

¹⁰ Dwi Oktaviana. Analisis Tipe Kesalahan Teori Newman Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Kuliah Matematika. Edusaina: *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, Vol.5. No.2;2017

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti tentang kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal uraian berdasarkan analisis kesalahan NEA.

2. Guru

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan gambaran bagi guru tentang kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal uraian, sehingga guru dapat membantu peserta didik memperbaiki kesalahan yang dilakukan peserta didik. Selain itu, diharapkan juga penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi guru dalam menentukan rancangan pembelajaran yang sesuai.

3. Peserta didik

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi sumber pengetahuan peserta didik dalam belajar fisika. Selain itu, peserta didik juga dapat mengetahui jenis dan penyebab kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal urai. Sehingga mereka dapat lebih optimal dalam belajar.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya kesalah pahaman penafsiran pembaca, maka perlu dijelaskan istilah-istilah pokok yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun istilah-istilah akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Analisis Kesalahan

Analisis adalah menyelidiki suatu peristiwa untuk mengetahui sebab-sebabnya, bagaimana duduk perkaranya, dan sebagainya.¹¹ Sedangkan kesalahan adalah kekeliruan, kekhilafan, dan atau sesuatu yang salah.¹² Jadi analisis kesalahan adalah upaya penyelidikan terhadap sesuatu yang menyimpang untuk mengetahui penyebab penyimpangan tersebut dapat terjadi. Analisis kesalahan dalam penelitian ini adalah penyelidikan terhadap penyimpangan atau kesalahan peserta didik dalam kelas dalam menyelesaikan soal uraian.

2. Analisis Kesalahan NEA

Analisis kesalahan NEA adalah suatu metode untuk menganalisis kesalahan dalam soal uraian. Dalam metode ini, terdapat tahapan-tahapan yang diperhatikan dalam menganalisis kesalahan peserta didik ketika menyelesaikan suatu masalah berbentuk soal uraian.¹³

¹¹ W.J.S. Poerwadarwinta, “*Kamus Umum Bahasa Indonesia edisi ketiga*”, Jakarta: Balai Pustaka, 2016, hal. 37. 13

¹² W.J.S. Poerwadarwinta, “*Kamus Umum Bahasa Indonesia*”,...hal-40.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Analisis Kesalahan

1. Hakekat Analisis

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab dan akibat perkarannya, dan sebagainya). Nana Sudjana mengatakan bahwa analisis adalah usaha memilah suatu integritas menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga jelas hakikatnya dan atau susunannya.¹⁴

Analisis menurut Anas Sudijono adalah kemampuan seseorang untuk merinci atau menguraikan suatu bahan atau objek menurut bagian-bagian yang lebih kecil dan memahami hubungan bagian yang satu dan yang lain.¹⁵ Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa analisis adalah usaha penyelidikan terhadap suatu objek atau suatu peristiwa atas bagian-bagian serta hubungan antara tiap bagiannya agar diketahui keadaan yang sebenarnya.

¹³ Iwan Darmawan., dkk.. Analisis Kesalahan Siswa SMP Berdasarkan Newman dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*. Vol. 1 No. 1, hal. 72, 2018.

¹⁴ Nana Sudjana. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung:PT. Remaja Rosdakarya.2017.

¹⁵ Anas Sudjino.*Pengantar Statistik Pendidikan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajagrafindo.2018.

2. Analisis Kesalahan

Kesalahan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah kekeliruan, perbuatan yang salah (melanggar hukum dan sebagainya). Sedangkan kesalahan menurut Malau adalah suatu bentuk penyimpangan terhadap jawaban yang sebenarnya yang bersifat sistematis.¹⁶ Jadi analisis kesalahan adalah sebuah upaya penyelidikan terhadap suatu peristiwa penyimpangan atas suatu jawaban untuk mencari tahu apa yang menyebabkan suatu peristiwa penyimpangan jawaban itu bisa terjadi. Dalam pembelajaran, seorang guru sebaiknya melakukan analisis terhadap kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik. Analisis yang dilakukan berupa mencari tahu jenis dan penyebab kesalahan peserta didik.

Dalam kegiatan pembelajaran, guru harus benar-benar menganalisis kesalahan peserta didik, mencoba untuk memahami kesalahan, Menjelaskan apa yang mereka alami, dan menemukan apa yang menyebabkan kesalahan itu terjadi.¹⁷ Bergantung pada kesimpulan dari analisis tersebut, guru harus memilih sarana pengkoreksian dan metode untuk memperdalam pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep fisika meningkatkan metode penalaran mereka dan

¹⁶ Haryati, Tuti. 2015. Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman. Skripsi tidak Diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang

¹⁷Jana, P. Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Vektor. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2 (2), hlm 8–14. 2018.

menyempurnakan keterampilan mereka. Untuk mencapai itu guru perlu pengetahuan tertentu tentang kesalahan dan metode respon terhadap kesalahan.

Analisis kesalahan yang akan dilakukan pada penelitian ini merupakan penyelidikan terhadap penyimpangan-penyimpangan atas jawaban yang benar dan bersifat sistematis dari peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita.

B. Soal uraian

Soal uraian dalam pembelajaran fisika sangatlah penting, sebab diperlukan pengembangan proses berpikir peserta didik. Peserta didik tidak hanya harus memiliki keterampilan rumus dan berhitung saja tetapi juga harus memiliki algoritma yang baik. Menurut Hartini soal uraian adalah salah satu bentuk soal tes hasil belajar yang memiliki karakteristik seperti pertanyaan dan menjawaban berupa uraian.¹⁸ Sedangkan menurut Atim soal uraian adalah permasalahan yang dinyatakan dalam bentuk kalimat bermakna dan mudah dipahami.¹⁹ Sehingga soal uraian merupakan kalimat dan pertanyaan yang mengilustrasikan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari.

¹⁸ Melani, M. E, Agung Hartoyo dan Dian Ahmad. Deskripsi Proses Penyelesaian Soal Cerita Materi Perbandingan pada Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 2016.Vol.5,No.9

¹⁹ Mulyani, M. & Muhtadi, D. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Tipe Higher Order Thinking Skill Ditinjau Dari Gender. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*. 2019. 12 (1), hlm 1-16, <https://doi.org/10.30870/jppm.v12i1.4851>

Menurut Hartini kompetensi yang harus dimiliki peserta didik dalam menyelesaikan suatu soal uraian, yaitu 1) kemampuan verbal yaitu kemampuan dalam memahami soal dan menginterpretasikannya sehingga dapat mengubahnya ke dalam model matematika dan 2) kemampuan algoritma yaitu kemampuan peserta didik untuk menentukan algoritma yang tepat dalam menyelesaikan soal, ketelitian perhitungan serta kemampuan peserta didik untuk menarik kesimpulan dari hasil perhitungan yang peserta didik lakukan dan mengaitkannya dengan soal awal yang akan diselesaikan.²⁰

Adapun dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tes uraian. Menurut Nana Sudjana terdapat kelebihan dan kekurangan pada tes uraian antara lain:²¹

- 1) Dapat mengukur proses mental yang tinggi atau aspek kognitif tingkat tinggi.
- 2) Dapat mengembangkan kemampuan berbahasa baik lisan maupun tulisan.
- 3) Dapat melatih kemampuan berpikir teratur atau penalaran, yakni berpikir logis, analitis dan sistematis.
- 4) Mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

²⁰ Haryati, Tuti. Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman. *Skripsi tidak Diterbitkan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.2015.Hal-23

²¹ Nana Sudjana. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar Mengajar*. Bandung:PT. Remaja Rosdakarya.2017.

- 5) Adanya keuntungan teknis seperti mudah membuat soalnya sehingga tanpa memakan waktu lama, guru dapat secara langsung melihat proses berpikir peserta didik.

Dilain pihak kelemahan atau kekurangan yang terdapat dalam tes ini antara lain:

- 1) Sampel tes sangat terbatas sebab dengan tes ini tidak mungkin dapat menguji semua bahan yang telah diberikan, tidak seperti pada tes objektif yang dapat menanyakan banyak hal melalui sejumlah pertanyaan.
- 2) Sifatnya sangat subjektif, baik dalam menanyakan, dalam membuat pertanyaan maupun dalam cara memeriksanya. Guru bisa saja bertanya tentang hal-hal menarik baginya dan jawabannya juga berdasarkan apa yang dikehendakinya.
- 3) Tes ini kurang reliabel, mengungkap aspek yang terbatas, pemeriksaannya memerlukan waktu yang lama sehingga tidak praktis bagi kelas yang jumlah peserta didik relatif besar.

C. Analisis Kesalah NEA

Metode analisis kesalahan Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman, seorang guru mata pelajaran matematika di Australia. Newman mengemukakan bahwa ketika peserta didik berusaha menjawab sebuah permasalahan yang berbentuk soal uraian, maka peserta didik tersebut telah melewati serangkaian rintangan berupa tahapan dalam pemecahan masalah.

Analisis ini dikembangkan untuk membantu guru ketika berhadapan dengan peserta didik yang mengalami kesulitan dengan masalah soal cerita matematis dan membantu guru untuk menentukan di mana letak kesalahan pemahaman peserta didik dan menentukan strategi mana dalam pengajaran yang efektif untuk mengatasinya.²²

Untuk mengidentifikasi kesalahan yang mungkin dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan masalah, Newman merekomendasikan 5 prosedur pertanyaan atau perintah yang digunakan dalamnya. Kelima prosedur tersebut sebagaimana dikutip dari Titis adalah sebagai berikut.²³

- 1) Silahkan bacakan pertanyaan tersebut. Jika kamu tidak mengetahui suatu kata tinggalkan saja.
- 2) Katakan apa pertanyaan yang diminta untuk kamu kerjakan.
- 3) Katakan bagaimana kamu akan menemukan jawaban.
- 4) Tunjukkan apa yang akan kamu kerjakan untuk memperoleh jawaban tersebut.
- 5) Tuliskan jawaban dari pertanyaan tersebut.

²² Ida Karnasih, Analisis Kesalahan Newman Pada Soal Cerita Matematis, *Jurnal PARADIKMA*, Vol. 8 No. 1, hal. 43, 2015.

²³ Rachmatika Al-Qadar, Penerapan Model CPS Untuk Memimalisir Kesalahan Siswa MTs dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika, *Skripsi S1*, Banda Aceh: UIN AR-RANIRY. 2018. hal.6.

Penjelasan dari kelima tahapan analisis kesalahan Newman adalah sebagai berikut.²⁴

- 1) Kesalahan membaca soal (*reading errors*) Ketika seseorang membaca sebuah teks, maka oleh pembaca akan direpresentasikan sesuai dengan pemahamannya terhadap apa yang dibacanya, atau dikenal sebagai hasil representasi dari kemampuan mental pembaca tersebut. Selanjutnya, kemampuan membaca peserta didik dalam menghadapi masalah berpengaruh terhadap bagaimana peserta didik tersebut akan memecahkan masalah. Suatu kesalahan diklarifikasi ke dalam kesalahan membaca jika peserta didik tidak bisa membaca suatu kata dan simbol dalam teks soal sehingga menghalangi peserta didik dari rangkaian kegiatan lebih lanjut dalam menyelesaikan masalah.
- 2) Kesalahan memahami masalah (*comprehension errors*) Pada tahapan ini dikatakan mampu memahami masalah, jika peserta didik mengerti dari maksud semua kata yang digunakan dalam soal sehingga peserta didik mampu menyatakan soal uraian tersebut dengan kalimat sendiri. Pada tahapan ini peserta didik harus bisa menunjukkan ide masalah berbentuk soal uraian secara umum yang memuat “*What, Why, Where, When, Who, dan How*”, dimana ide masalah dalam matematika tersebut direpresentasikan ke dalam unsur diketahui, ditanya dan prasyarat. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan memahami masalah, peserta

²⁴ Dwi Oktaviana. Analisis Tipe Kesalahan Berdasarkan Teori Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, Vol. 5 No 2, hal. 23, 2017.

didik diminta menyebutkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah.

- 3) Kesalahan transformasi masalah (*transformation errors*) peserta didik mencoba mencari hubungan antara fakta (yang diketahui) dan yang ditanyakan. Dan untuk mengecek kemampuan mentransformasikan masalah yaitu mengubah bentuk soal uraian ke dalam bentuk matematikanya, peserta didik diminta menentukan metode, prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal.
- 4) Kesalahan keterampilan proses (*process skill errors*) peserta didik diminta mengimplementasikan rancangan rencana pemecahan masalah melalui tahapan transformasi masalah untuk menghasilkan sebuah solusi yang diinginkan. Pada tahapan ini yaitu untuk mengecek keterampilan memproses atau prosedur, peserta didik diminta menyelesaikan soal uraian sesuai dengan aturan-aturan matematika yang telah direncanakan pada tahapan mentransformasikan masalah.
- 5) Kesalahan penulisan jawaban (*encoding errors*) peserta didik sudah bekerja dengan benar untuk menyelesaikan masalah, tetapi tidak dapat menuliskan solusi secara tertulis. Pada tahapan ini, peserta didik dikatakan telah mencapai tahap penulisan jawaban apabila peserta didik dapat menuliskan jawaban yang ditanyakan secara tepat. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan penulisan jawaban, peserta didik diminta melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban dan peserta didik diminta menginterpretasikan jawaban akhir.

Berdasarkan penjelasan tahapan di atas, indikator kesalahan dalam menyelesaikan soal uraian untuk setiap tahap yang dikemukakan oleh Newman dipaparkan pada Tabel 2.1.²⁵

Tabel 2. 1 Indikator Kesalahan Newman

Jenis kesalahan	Indikator
Kesalahan membaca soal (<i>reading error</i>)	Peserta didik salah dalam membaca simbol, kata-kata atau informasi dalam soal
Kesalahan memahami masalah (<i>comprehension error</i>)	Peserta didik tidak mengetahui apa yang sebenarnya ditanyakan dalam soal. Kesalahan menangkap informasi yang ada sehingga tidak dapat menyelesaikan ke proses selanjutnya.
Kesalahan transformasi masalah (<i>transformation error</i>)	Peserta didik gagal dalam mengubah soal ke bentuk model matematika yang benar. Peserta didik salah dalam menggunakan tanda operasi hitung dalam menyelesaikan soal.
Kesalahan keterampilan proses (<i>process skill error</i>)	Peserta didik tidak menyelesaikan ke prosedur penyelesaian.
Kesalahan penulisan jawaban (<i>encoding error</i>)	Peserta didik tidak dapat menuliskan jawaban akhir yang diminta dari soal. Peserta didik tidak dapat menyimpulkan jawaban sesuai kalimat matematika.

Tabel 2.2 Rubrik Kesalahan Pemecahan Masalah²⁶

Skor	4	3	2	1	0
NEA					

²⁵ Anggini Hasanah, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Himpunan pada Siswa Kelas VII SMP Swasta Al-Washliyah 8 Medan", *Skripsi S1*, Medan: UIN Sumatera Utara, 2018, hal. 23

²⁶ Sunardingsih, G, W, dkk. Aalisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Mtematika Berdasarkan Newman. Universitas Kejuruhan Malang. *Jurnal Terapan Sains dan Teknologi*. Vol. 1, No. 2. 2019

Membaca (<i>reading</i>)	Mampu menulis hal yang diketahui disoal dengan tepat dan lengkap	Bagian dari yang diketahui disoal kurang tepat atau tidak lengkap	Bagian yang diketahui disoal kurang tepat dan tidak lengkap	Bagian yang diketahui disoal tidak lengkap dan mengandung kesalahan	Semua yang diketahui disoal ditulis tidak tepat atau salah.
Memahami (<i>Comprehension</i>)	Mampu menulis hal yang ditanyakan disoal dengan tepat dan lengkap	Bagian dari yang ditanyakan disoal kurang tepat atau tidak lengkap	Bagian yang ditanyakan disoal kurang tepat dan tidak lengkap	Bagian yang ditanyakan disoal tidak lengkap dan mengandung kesalahan	Bagian yang ditanyakan disoal ditulis salah.
Transformasi (<i>Transformation</i>)	Mampu menemukan beberapa solusi dalam penyelesaian yang tepat dan lengkap	Solusi dalam penyelesaian yang digunakan kurang tepat atau tidak lengkap	Hanya mampu menemukan satu solusi yang tepat dan lengkap	Hanya mampu menemukan satu solusi yang kurang tepat atau tidak lengkap	Semua solusi yang digunakan tidak sesuai atau salah
Keterampilan (<i>Process Skill</i>)	Mampu melakukan perhitungan dari beberapa solusi yang digunakan dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian yang sistematis	Mampu melakukan perhitungan dari beberapa solusi yang digunakan tetapi langkah-langkah penyelesaian yang digunakan kurang sistematis	Hanya mampu melakukan perhitungan dari satu solusi dan langkah-langkah penyelesaian dari solusi yang digunakan sistematis	Hanya mampu melakukan perhitungan dari satu solusi dan langkah-langkah penyelesaian dari solusi yang digunakan kurang sistematis	Tidak mampu melakukan perhitungan dan langkah-langkah penyelesaian yang digunakan tidak sistematis
Penulisan Jawaban (<i>Encoding</i>)	Mampu memilih solusi yang mengarah	Mampu memilih solusi yang mengarah	Mampu memilih solusi yang	Tidak mampu memilih solusi yang	Tidak mampu memilih solusi

	pada jawaban akhir yang benar dan membuat kesimpulan	pada jawaban akhir yang benar tetapi kurang mampu membuat kesimpulan	mengarah pada jawaban akhir yang benar tetapi tidak membuat kesimpulan	mengarah pada jawaban akhir yang benar tetapi mampu membuat kesimpulan	yang mengarah pada jawaban akhir yang benar dan kesimpulan.
--	--	--	--	--	---

D. Materi

1. Listrik Dinamis

Sejauh ini fenomena yang telah dibahas perihal listrik masih berdasarkan asumsi keseimbangan elektrostatik. Sekarang kita akan mengembangkan pembahasan listrik dengan meninggalkan asumsi tersebut, dan memperhitungkan situasi muatan yang bergerak atau disebut dengan istilah Listrik Dinamis. Listrik dinamis yaitu mempelajari tentang muatan listrik bergerak, yang mengakibatkan arus listrik.

a. Kuat arus listrik

Banyak muatan yang mengalir melalui penampang suatu penghantar persatuan waktu disebut kuat arus listrik. Dengan demikian, yang dimaksud dengan kuat arus listrik adalah jumlah muatan listrik yang melalui penampang suatu penghantar setiap satuan waktu matematis dapat ditulis sebagai berikut. Arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian memiliki kekuatan tertentu. Kuat arus listrik menyatakan jumlah muatan listrik q (muatan electron) yang mengalir

melewati penampang kawat setiap sekon (t). Kuat arus listrik dilambang dengan (I). Kuat arus listrik dirumuskan dalam persamaan:²⁷

$$I = \frac{Q}{t} \quad (2.1)$$

Keterangan:

I = kuat arus (A)

Q = muatan (C)

t = waktu (s)

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa satu *Coulomb* adalah muatan listrik yang melalui sebuah titik dalam suatu penghantar dengan arus listrik tetap satu ampere dan mengalir selama satu sekon. Mengingat muatan elektron sebesar $-1,6 \times 10^{-19}$ C, (tanda negatif (-) menunjukkan jenis muatan negatif), maka banyaknya elektron (n) yang menghasilkan muatan 1 coulomb dapat dihitung sebagai berikut.

$$1 \text{ C} = n \times \text{besar muatan elektron}$$

$$1 \text{ C} = n \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$n = 6,25 \times 10^{18}$$

Jadi, dapat dituliskan $1 \text{ C} = 6,25 \times 10^{18}$ elektron

²⁷ Young dan Freedman. *Fisika Universitas*. Jakarta:Gelora Aksara.2004.

b. Hukum ohm

Kuat arus yang mengalir dari suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar, apabila suhu penghantar tidak berubah. Persamaan hukum ohm:²⁸

$$R = \frac{V}{I} \quad (2.2)$$

Keterangan:

R= hambatan (Ω)

V= tegangan (V)

I = kuat arus (A)

c. Hambatan listrik

Berdasarkan persamaan hukum Ohm, hambatan listrik dapat didefinisikan sebagai hasil bagi beda potensial antara ujung-ujung penghantar dengan kuat arus yang mengalir pada penghantar tersebut. Untuk mengenang jasa George Simon Ohm, namanya dipakai sebagai satuan hambatan listrik, yaitu Ohm. Suatu penghantar dikatakan mempunyai hambatan satu ohm apabila dalam penghantar tersebut mengalir arus listrik sebesar satu ampere yang disebabkan adanya beda potensial di antara ujung-ujung penghantar sebesar satu volt.

d. Manfaat hukum Ohm

²⁸ Glancoli.D.C. *Fisika Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlanga.2016.

Hukum Ohm bermamfaat bagi kehidupan sehari-hari. Terutama untuk para teknisi listrik dan radio mampataan hukum Ohm untuk menghitung kuat arus, beda potensial, dan hambatan. Maka persamaan $I = V/R$ diperlukan untuk menentukan sekring yang cocok untuk digunakan dalam rangkaian listrik, bila V dan R diketahui. Rumus $V = I.R$ diperlukan untuk memilih volmeter yang cocok untuk menguji sebuah komponen radio.

e. Jenis-Jenis Hambatan

Pada kehidupan sehari-hari dikenal beberapa jenis hambatan (resistor) yang sering digunakan sesuai kebutuhannya. Jenis-jenis hambatan (resistor) tersebut, antara lain, resistor tetap dan resistor variabel.

f. Hukum Kirchhoff

Kita sudah mengetahui rangkaian listrik. Rangkaian listrik tergolong rangkaian yang sangat sederhana karena hanya terdiri satu rangkaian saja. Rangkaian yang agak rumit yaitu rangkaian yang terdiri dari beberapa rangkaian yaitu ada rangkaian bercabang dan rangkaian tak bercabang. Pada rangkaian yang bercabang, *jumlah kuat arus yang memasuki titik percabangan sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik percabangan*. Ungkapan ini dikenal sebagai Hukum I Kirchoff:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad (2.3)$$

Pada rangkaian tak bercabang, *kuat arus listrik dimana pun rangkaian adalah sama besar*. Ungkapan ini dikenal sebagai Hukum II Kirchoff.²⁹

$$I = I_1 = I_2 = I_3 \quad (2.4)$$

2. Energi dan Daya Listrik

Energi listrik adalah energi yang mampu menggerakkan muatan-muatan listrik pada suatu beda potensial tertentu. Energi listrik berguna untuk kita karena dapat diubah menjadi bentuk energi lain. Energi listrik dapat diubah menjadi energi panas atau cahaya pada alat-alat listrik tersebut, karena arus biasanya agak besar, dan terjadi banyak tumbukan antara elektron dan atom pada kawat. Pada setiap tumbukan terjadi tranfer energi dari elektron ke atom yang ditumbuknya, sehingga energi kinetik atom bertambah dan menyebabkan suhu elemen kawat semakin tinggi.

Energi listrik dihasilkan dari sumber tegangan yang terpasang. Energi yang dikeluarkan digunakan untuk memindahkan muatan dari suatu ujung ke ujung yang lain. Energi disimbolkan dengan W . persamaan energi adalah:

$$W = V \cdot I \cdot t \quad (2.5)$$

$$W = \frac{V^2}{R} t \quad (2.6)$$

$$W = I^2 R t \quad (2.7)$$

Daya listrik dalam watt, yang dihasilkan oleh sebuah sumber energi saat mengalirkan muatan q (dalam coulomb) melewati kenaikan potensial V (dalam volt) dalam waktu t (dalam detik) adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{W}{t} \quad (2.8)$$

²⁹ Glancoli.D.C. *Fisika Edisi Ketujuh Jilid 2*. Jakarta: Erlanga. 2018.

$$W = \frac{V \cdot I \cdot t}{t}$$

$$P = I \cdot V$$

$$P = I (I \cdot R)$$

$$P = I^2 R \quad (2.9)$$

$$P = I \cdot V$$

$$= \frac{V}{R} V$$

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (2.10)$$

Keterangan:

P = daya listrik (W)

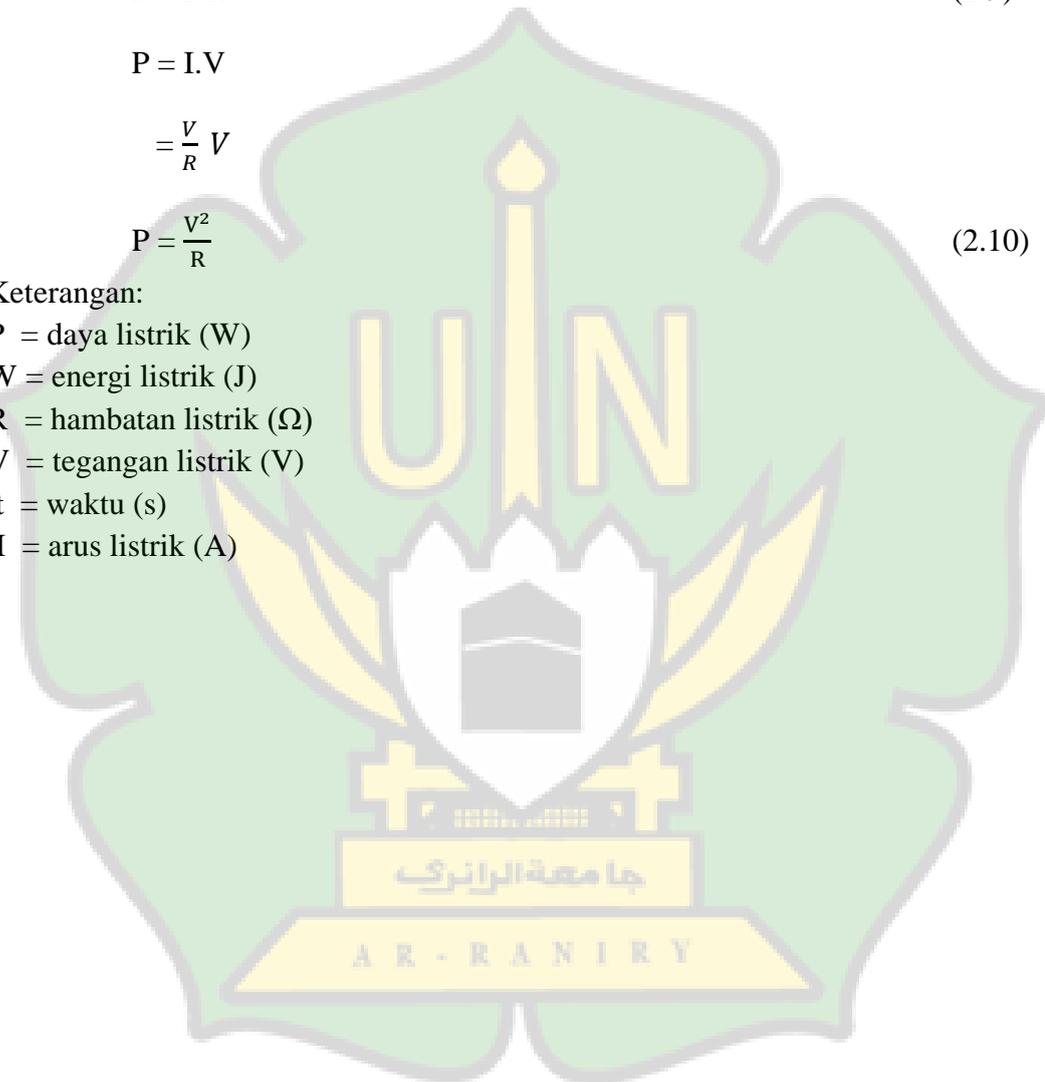
W = energi listrik (J)

R = hambatan listrik (Ω)

V = tegangan listrik (V)

t = waktu (s)

I = arus listrik (A)



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan suatu kesatuan, rencana terinci dan spesifik mengenai cara memperoleh, menganalisis dan menginterpretasi data. Penelitian yang dilakukan menggunakan jenis penelitian kuantitatif.³⁰ Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang dalam bentuk angka dan analisis data menggunakan statistika. Statistika yang digunakan pada penelitian ini adalah statistika sederhana. Penelitian ini bersifat deskriptif, penelitian deskrip merupakan metode penelitian menggambarkan dan menginterpretasikan objek sesuai dengan apa adanya tanpa maksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

Penelitian kuantitatif deskriptif berusaha mendeskripsikan suatu peristiwa atau kejadian yang menjadi pusat perhatian tanpa memberikan perlakuan khusus terhadap peristiwa.³¹ Penelitian deskriptif pada umumnya dilakukan dengan tujuan utama, yaitu menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat.³² Pengertian dan tujuan dari penelitian deskriptif di atas sesuai dengan tujuan dari penelitian yang dilakukan.

³⁰Suci Rachmadya Sari.dkk. Kesalahan Umum Pada Penyelesaian Soal Cerita Materi Getaran, Gelombang, Dan Bunyi: Aplikasi Newman Error Ana Lysis. *Jurnal Natural Science Education Reseach*, Vol. 2 No. 2.2019

³¹Sukardi, “*Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi Dan Praktinya (Edisi Revisi)*”. Jakarta: Bumi Aksara, 2019.

³² Sukardi, “*Metodologi Penelitian Pendidikan*”, Jakarta: Bumi Aksara, 2016, hal. 157.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA N 1 Pante Ceuremen, yang berlokasi di Aceh Barat, Kec. Pante Ceuremen, Desa Meunuang Kinco.

C. Populasi dan Sempel Penelitian

Populasi adalah jumlah keseluruhan dari satuan-satuan atau individu-individu yang karakteristiknya hendak diteliti. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas 12 SMAN 1 Pante Ceuremen.

Sedangkan sampel adalah sebagian dari karakteristik yang dimiliki populasi. Jika jumlah populasi terlalu besar, maka peneliti dapat mengambil sampel dari total jumlah populasi. Sampel yang diambil adalah Peserta Didik SMAN 1 Pante Ceuremen kelas 12 dengan jumlah 18 merupakan sampel tes kesalahan soal uraian Fisika. Dikarenakan SMAN 1 Pante Ceuremen kelas 12 IPA terdiri dari satu kelas, maka sampel penelitian ini menggunakan teknik *sampling* jenuh. Teknik *sampling* jenuh digunakan karena semua populasi menjadi sampel.³³

D. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti berfungsi menetapkan fokus penelitian, memilih informasi sebagai sumber data, melakukan pengumpulan data, dan analisis

³³ Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. hal 85. 2017

data. Hal ini dilakukan agar data merupakan hasil murni masing-masing peserta didik. Selain itu peneliti membuat instrumen utama berupa tes soal uraian berkaitan dengan materi listrik dinamis. Tes ini terdiri dari 4 soal jenis uraian yang disusun sendiri oleh peneliti. Instrumen utama (tes) digunakan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Soal yang akan diteskan pada peserta didik sebelumnya dinilai logisnya oleh dosen ahli agar memperoleh instrumen penelitian yang valid.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah salah satu cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data. teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes.

Tes sebagai alat penilaian adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik untuk mendapat jawaban dari peserta didik dalam bentuk tulisan atau dalam bentuk perbuatan.³⁴ Jenis tes dalam penelitian ini adalah tes uraian bentuk cerita. Bentuk tes uraian dipilih karena setiap langkah uraian penyelesaian dapat menunjukkan cara berpikir peserta didik dalam menyelesaikan soal sehingga dari hasil tes ini akan diketahui jenis kesalahan peserta didik dalam menentukan penyelesaian soal uraian materi listrik untuk dilakukan analisis. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis yang terdiri atas beberapa

³⁴ Nana Sudjana. Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar Mengajar. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.2017.

soal cerita pada materi listrik yang dirancang oleh peneliti. Sebelum diuji coba kepada peserta didik, instrumen ini perlu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Setelah dosen pembimbing menyetujui, peneliti melakukan penelitian dengan tujuan instrumen yang peneliti buat benar-benar valid dan layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil validasi oleh dosen ahli yang diperoleh, dilakukan revisi sesuai saran dari dosen ahli hingga instrument penelitian dapat digunakan. Tes tulis dilaksanakan SMAN 1 Pante Ceuremen Aceh Barat yang diikuti oleh peserta didik.

F. Teknik Analisis Data

Tenik analisis data pada penelitian ini adalah menggunakan data tes, tes tersebut diuji untuk mengetahui kesalahan peserta didik dalam menjawab soal uraian. Dimana peserta didik harus mengerjakan soal tes dengan waktu yang lama sesuai dengan banyak soal tes dan kesulitan soal tes. Tes diberikan kepada peserta didik merupakan sampel dalam penelitian ini. Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk soal uraian. Soal tes yang digunakan diambil dari materi listrik yang telah disesuaikan dengan kurikulum yang ada di sekolah.

Sebelum soal tes dibagikan kepada peserta didik, terlebih dahulu soal tes ini dikonsultasikan dengan guru fisika yang ada di sekolah, ini bertujuan untuk memberikan gambaran tingkat kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika pada materi listrik. Soal tes yang digunakan berjumlah 4 soal yang memiliki skor maksimum 100 dengan waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal adalah 2 jam pelajaran.

Selanjutnya peserta didik menyelesaikan soal tes tersebut terlebih dahulu peneliti memberitahukan kepada peserta didik bahwa dalam menyelesaikan soal tes peserta didik diminta menggunakan langkah-langkah pemecahan soal berdasarkan teori NEA. Adapun untuk mengukur persentase kesalahan ditentukan dengan cara membandingkan antara jumlah kesalahan yang dialami peserta didik dengan jumlah seluruh kesalahan yang mungkin terjadi. Rumus persentase yang digunakan sebagai berikut.³⁵

$$P_i = \frac{x_i}{\sum x} \times 100\%$$

Keterangan:

P_i = Persentase kesalahan peserta didik pada jenis ke- i

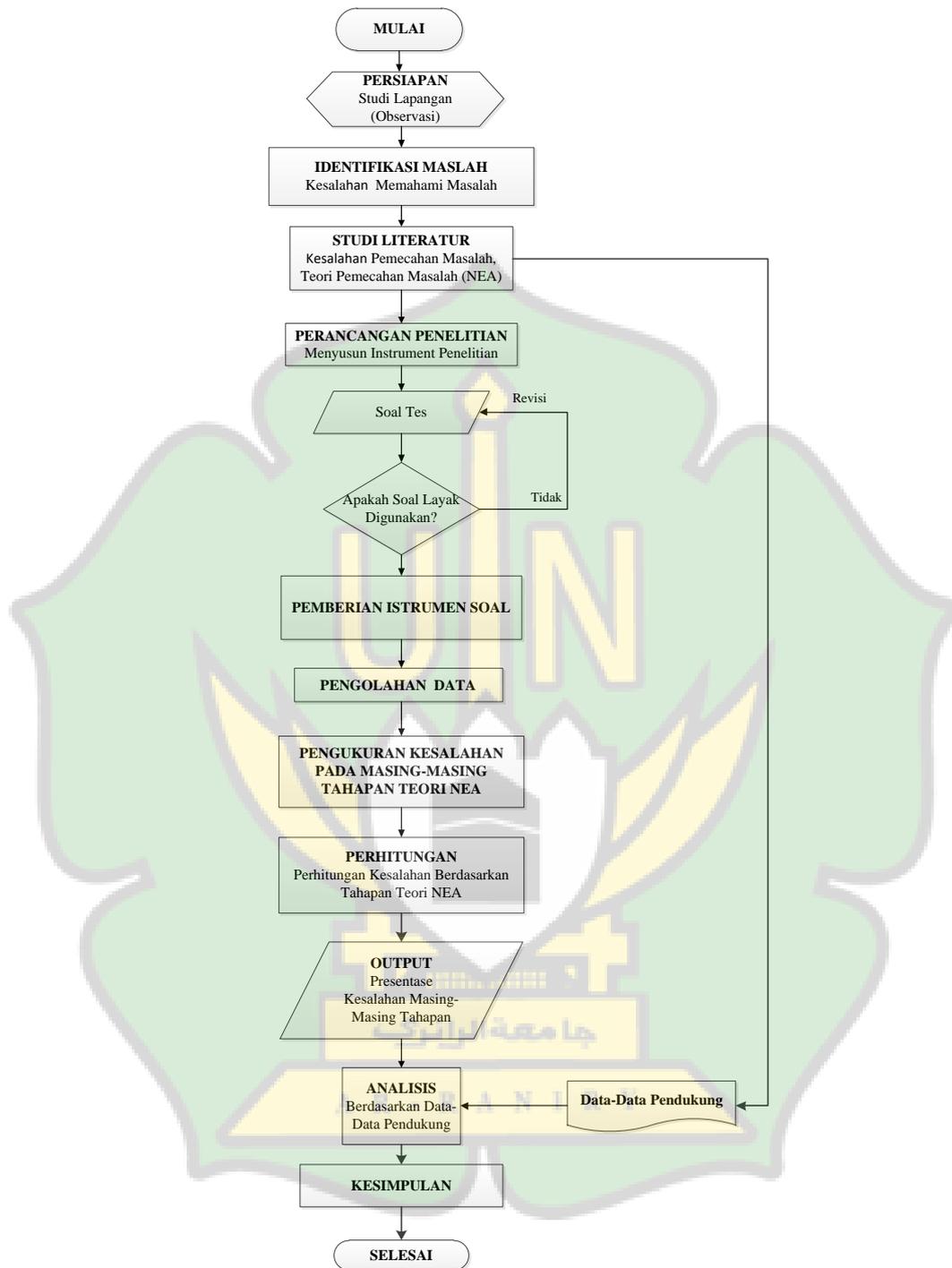
x_i = Jumlah peserta didik tidak memenuhi nilai 4

$\sum x_i$ = Jumlah rata-rata

Jumlah kesalahan yang mungkin dilakukan oleh peserta didik pada setiap jenis kesalahan adalah jumlah item soal dikalikan dengan jumlah peserta didik yang mengikuti tes evaluasi.

G. Diagram Alur

³⁵ Suharsimi Arikunto, "Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan", (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), h. 56.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Uraian Berdasarkan NEA di SMAN 1 Pante Ceuremen. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan instrumen tes. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 24 oktober – 30 oktober 2021.

Untuk mengumpulkan data penelitian, peneliti mengembangkan instrumen soal tes. Instrumen tes terdiri dari 4 soal uraian (*essay*) pada materi listrik dinamis. pemahaman representasi materi listrik dinamis peserta didik dapat diukur melalui jawaban soal tes. Penggunaan soal tes *essay* bertujuan untuk meminimalisir peserta didik untuk menebak dalam menjawab soal tersebut. Soal yang disusun dan dikembangkan oleh peneliti sebelumnya sudah dianalisis sesuai dengan silabus kurikulum, standar isi kurikulum KI dan KD, dan pengembangan indikator.

Kemudian peneliti menyusun kisi-kisi soal, pengembangan tiap butir soal sesuai tingkat pemahaman dan menyusun jawaban soal. Adapun saran dan komentar yang diberikan dosen ahli terhadap instrumen yang dikembangkan adalah perbaikan pada indikator soal dan penulisan rumus. peneliti melakukan revisi terhadap instrumen tes sesuai saran dan komentar dosen ahli sehingga di dapat instrumen yang valid.

Adapun saran dan komentar yang diberikan dosen ahli terhadap instrumen yang dikembangkan adalah perbaikan pada indikator soal dan penulisan rumus. peneliti melakukan revisi terhadap instrumen tes sesuai saran dan komentar dosen ahli sehingga di dapat instrumen yang valid.

Setelah instrumen soal valid maka selanjutnya, adalah melaksanakan penelitian untuk mendapatkan data yang dibutuhkan mengenai kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal uraian berdasarkan NEA. Peneliti mengumpulkan data penelitian dengan memberikan tes kepada peserta didik kelas XII IPA yang berjumlah 18 orang, namun 5 orang peserta didik tidak hadir sehingga 13 orang diperoleh data hasil penelitian berupa nilai peserta didik.

Pendataan hasil tes analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal pada materi listrik dinamis berdasarkan teori NEA pada soal nomor 1. Hasil tes soal nomor 1 dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1 Hasil tes soal no 1³⁶

No	Kode Peserta didik	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Total
1.	AR	4	4	1	2	2	13
2.	DN	4	4	2	3	4	17
3.	IF	4	0	4	2	4	14
4.	IR	4	0	1	2	4	11
5.	NI	4	4	4	4	4	20
6.	MU	0	4	3	4	4	19
7.	RW	4	4	3	4	4	19
8.	OS	4	4	2	4	4	18
9.	SB	4	4	1	4	4	17
10.	RR	4	4	4	4	4	20
11.	US	4	4	4	4	4	20
12.	UM	4	4	4	4	4	20

³⁶ Hasil analisis data kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan NEA SMAN 1 Pante Ceuremen (2021)

13.	YM	4	4	4	4	4	20
	Jumlah						228
	X_i	1	2	7	4	1	13
	Σx_i						17,5

Keterangan:

Tahap 1 : kesalahan membaca soal

Tahap 2 : kesalahan memahami soal

Tahap 3 : kesalahan mentransformasi soal

Tahap 4 : kesalahan keterampilan proses menjawab soal

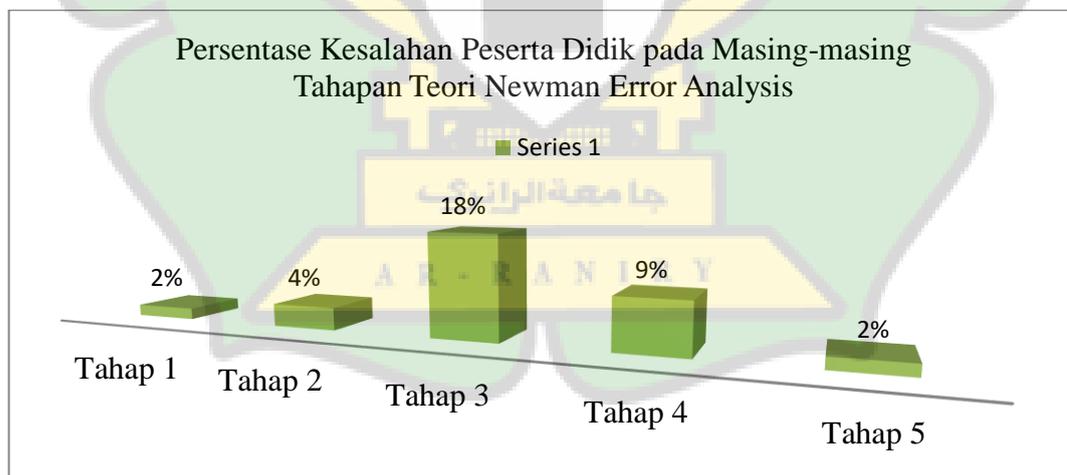
Tahap 5 : kesalahan penulisan jawaban akhir dan kesimpulan soal

Keterangan:

x_i = Jumlah peserta didik tidak memenuhi nilai 4

Σx_i = Jumlah rata-rata

Dari hasil tes di atas dapat dilihat kesalahan peserta didik dalam masing-masing tahapan teori NEA dalam mengerjakan soal no 1 pada gambar bentuk diagram berikut ini:



Gambar 4.1 Grafik Kesalahan Peserta Didik pada Masing-Masing Tahapan Teori NEA untuk Soal Nomor 1.³⁷

³⁷ Hasil Analisis Data Tahapan NEA (2021)

Dari hasil tes dapat dikelompokkan kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal nomor 1 sesuai dengan tahapan teori NEA. Pada tahapan ini peneliti mengetahui kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan yang digunakan, maka didapatkan jumlah peserta didik dalam tahapan 1 yang melakukan kesalahan membaca soal dengan baik dan menentukan simbol dan satuan yang tepat dan lengkap adalah 1 peserta didik (2%), peserta didik melakukan kesalahan menentukan simbol yang diketahui disoal tapi ada kesalahan yang kurang dan tidak menuliskan diketahui dengan lengkap. Jadi agar peserta didik tidak salah membaca soal nomor satu, maka peserta didik harus utamakan fokus dari intepretasi tulisan atau simbol yang di lihat. Oleh karena itu guru harus memperhatikan supaya dapat memberikan dasar yang kuat, sehingga pada tahapan membaca memiliki kemampuan yang memadai, dan peserta didik dapat menuliskan simbol yang tepat dan lengkap.

Selanjutnya pada tahap kedua, jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan memahami soal yang ditanyakan di dalam soal sebanyak 2 peserta didik (8%), peserta didik yang tidak mampu menentukan informasi apa yang ditanya dalam soal. Agar peserta didik pada tahap ini memahami, maka peserta didik harus mengetahui rumus yang digunakan, sehingga dari pertanyaan ditanyakan di soal memudahkan peserta didik menjawab dengan tepat.

Kemudian untuk tahap ketiga, jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan mentransformasi soal atau menentukan cara yang digunakan dalam

menyelesaikan soal adalah 7 peserta didik (18%), sedangkan 2 peserta didik lainnya mampu menentukan cara yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal tetapi cara yang digunakan kurang tepat atau tidak lengkap, 2 peserta didik hanya mampu menentukan satu cara yang tepat dan tetapi lengkap dalam menyelesaikan soal, 3 peserta didik yang mampu menentukan cara yang kurang tepat atau tidak lengkap dalam menyelesaikan soal dan peserta didik sekali tidak mampu menentukan cara atau menuliskan rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Agar peserta didik mampu mentransformasikan jawaban semua benar maka peserta didik harus mengetahui operasi matematis dari pertanyaan soal sehingga rumusan yang dituliskan tidak mengalami operasi penjumlahan yang salah.

Kemudian tahap yang keempat, jumlah peserta didik yang menentukan kesalahan keterampilan proses dari beberapa cara yang dilakukan sebanyak 4 peserta didik (9%), 1 peserta didik mampu dalam penyelesaian yang kurang tepat atau tidak lengkap, namun 3 peserta didik hanya mampu menentukan rumus dengan perhitungan yang salah. Agar peserta didik tidak melakukan kesalahan keterampilan proses operasi perhitungan, maka peserta didik harus menguasai penjumlahan matematis dasar yang kuat seperti perkali. Selanjutnya tahapan akhir, jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan menuliskan jawaban akhir dan kesimpulan jawaban, sebanyak 1 peserta didik (2%), peserta didik tidak mampu menuliskan solusi yang mengarah pada jawaban akhir benar dan kesimpulan. Agar peserta didik dapat menuliskan kesimpulan jawaban maka guru harus menyarankan apa yang ditanyakan disoal. Jadi jumlah seluruh nilai yang diperoleh peserta didik pada soal nomor 1 adalah 228 dengan rata-rata 17,5%.

Tabel 4.2 Hasil tes soal no 2³⁸

No	Kode Peserta didik	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Total
1.	AR	3	1	0	0	0	4
2.	DN	3	4	0	4	0	11
3.	IF	4	4	0	0	0	8
4.	IR	4	0	1	0	0	5
5.	NI	3	0	4	0	1	8
6.	MU	3	4	0	3	0	10
7.	RW	3	3	2	0	0	8
8.	OS	4	3	2	0	0	9
9.	SB	3	1	1	1	1	7
10.	RR	4	4	4	4	4	20
11.	US	4	4	4	4	0	16
12.	UM	4	4	4	4	4	20
13.	YM	4	4	4	4	4	20
	Jumlah						
	X_i	6	7	8	7	10	146
	$\sum x_i$						11

Keterangan:

Tahap 1 : kesalahan membaca soal

Tahap 2 : kesalahan memahami soal

Tahap 3 : kesalahan mentransformasi soal

Tahap 4 : kesalahan keterampilan proses menjawab soal

Tahap 5 : kesalahan penulisan jawaban akhir dan kesimpulan soal

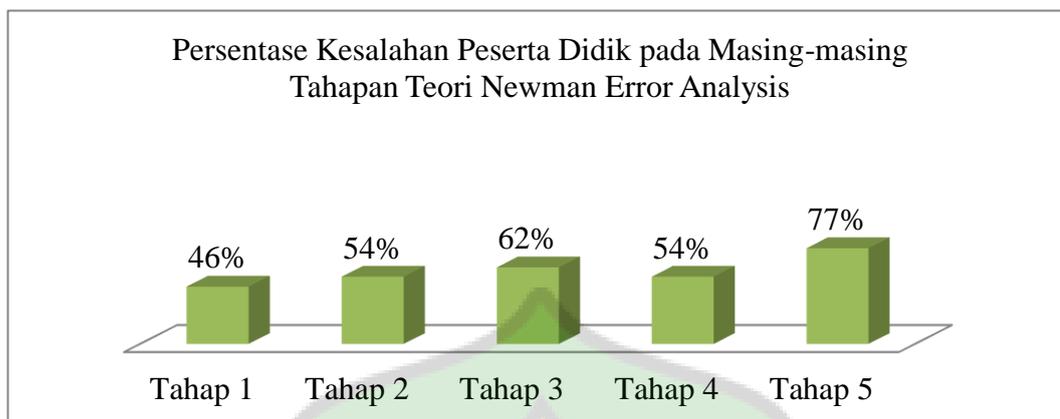
Keterangan:

x_i = Jumlah peserta didik tidak memenuhi nilai 4

$\sum x_i$ = Jumlah rata-rata

Dari hasil tes di atas dapat dilihat kesalahan peserta didik dalam masing-masing tahapan teori Nea dalam mengerjakan soal no 2 pada gambar bentuk diagram berikut:

³⁸ Hasil analisis data kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan NEA SMAN 1 Pante Ceuremen (2021)



Gambar 4.2 Grafik Kesalahan Peserta Didik pada Masing-Masing Tahapan NEA untuk Soal Nomor 2.³⁹

Dari hasil tes dapat dikelompokkan kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal nomor 2 sesuai dengan tahapan teori NEA. Pada tahapan ini peneliti mengetahui kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan yang digunakan, maka didapatkan jumlah peserta didik dalam tahapan 1 yang melakukan kesalahan membaca soal dengan baik dan menentukan simbol dan satuan yang tepat dan lengkap adalah 6 peserta didik (46%), 6 peserta didik ini mampu membaca yang diketahui disoal tapi ada kesalahan yang kurang dan tidak menuliskan diketahui dengan lengkap. Adapun dari itu peserta didik tidak dapat membaca gambar di soal. Agar peserta didik dapat membaca gambar yang tepat di soal nomor dua sebaiknya guru menyarankan agar mengambarkan kembali gambar di dalam soal.

Selanjutnya pada tahapan kedua, jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan memahami yang ditanyakan di dalam soal sebanyak 7 peserta didik (54%), 2 peserta didik yang mampu memahami apa yang ditanya dalam soal kurang

³⁹ Hasil Analisis Data Tahapan NEA (2021)

tepat atau tidak lengkap. 2 peserta didik hanya dapat memahami tetapi tidak dapat menuliskan informasi soal. 3 peserta didik menuliskan bagian ditanya disoal salah. Agar peserta didik tidak melakukan kesalahan memahami soal maka peserta didik diharapkan dapat paham betul apa yang ditanyakan dalam soal sehingga peserta didik mengetahui apa rumus yang akan digunakan.

Kemudian untuk tahap ketiga, jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan mentransformasikan soal dalam menentukan cara yang digunakan dalam menyelesaikan soal adalah 8 peserta didik (62%), sedangkan 2 peserta didik lainnya mampu mentransformasikan cara yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal tetapi cara yang digunakan ada kesalahan dan kurang tetap atau tidak lengkap, 2 peserta didik hanya mentransformasikan satu cara yang tepat dan lengkap dalam menyelesaikan soal, 4 peserta didik yang sama sekali tidak mampu mentransformasikan kesalahan dengan cara atau menuliskan rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Pada soal nomor dua peserta didik paling banyak melakukan kesalahan transformasi perhitungan untuk menghindari kesalahan tersebut. Peserta didik diharapkan lebih teliti dalam menentukan rumus sehingga memudahkan peserta didik dalam perhitungan matematis tahap selanjutnya.

Kemudian tahap yang keempat, jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan keterampilan proses perhitungan dari beberapa cara yang dilakukan sebanyak 7 peserta didik (62%), 1 peserta didik hanya mampu menentukan rumus dengan perhitungan yang salah atau tidak tetap, 1 peserta didik mampu dalam yang sama sekali tidak mampu menentukan perhitungan dan hasil perhitungan kurang

tepat, 5 peserta didik tidak sama sekali menuliskan perhitungan dengan rumus dan mengalami kesalahan dalam perhitungan. Agar peserta didik dalam proses perhitungan tidak melakukan kesalahan, maka di harapkan peserta didik terampil dalam perhitungan matematis, dan guru lebih menerapkan kemampuan perkali yang kuat terhadap peserta didik.

Selanjutnya tahapan akhir, jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan menuliskan jawaban akhir dan kesimpulan jawaban, sebanyak 10 peserta didik (77%), 2 peserta didik menuliskan jawaban akhir saja tanpa dengan perhitungan yang baik dan kesimpulan dari jawaban akhir, 8 peserta didik tidak menuliskan jawaban dan merangung kesimpulan dari jawaban akhir. Agar peserta didik dapat menyimpulkan jawaban diharapkan peserta didik untuk menggulang kembali yang ditanyakan sehingga dapat menyimpulkan jawaban. Jadi jumlah seluruh nilai yang diperoleh peserta didik pada soal nomor 2 adalah 146 dengan rata-rata 11%.

Tabel 4.3 Hasil tes soal no 3⁴⁰

No	Kode Peserta didik	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Total
1.	AR	2	4	4	0	0	10
2.	DN	2	3	4	1	0	10
3.	IF	4	1	0	4	2	11
4.	IR	2	4	4	0	0	10
5.	NI	4	4	0	4	2	14
6.	MU	2	4	3	1	1	11
7.	RW	4	4	1	0	0	9
8.	OS	2	4	1	4	4	15
9.	SB	4	4	4	4	3	19
10.	RR	4	4	1	4	1	14
11.	US	4	4	4	1	4	17
12.	UM	2	4	4	4	4	18

⁴⁰ Hasil analisis data kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan NEA SMAN 1 Pante Ceuremen (2021)

13.	YM	4	4	4	4	1	17
	Jumlah						
	X_i	6	2	6	6	10	175
	$\sum x_i$						13,4

Keterangan:

Tahap 1 : kesalahan membaca soal

Tahap 2 : kesalahan memahami soal

Tahap 3 : kesalahan mentransformasi soal

Tahap 4 : kesalahan keterampilan proses menjawab soal

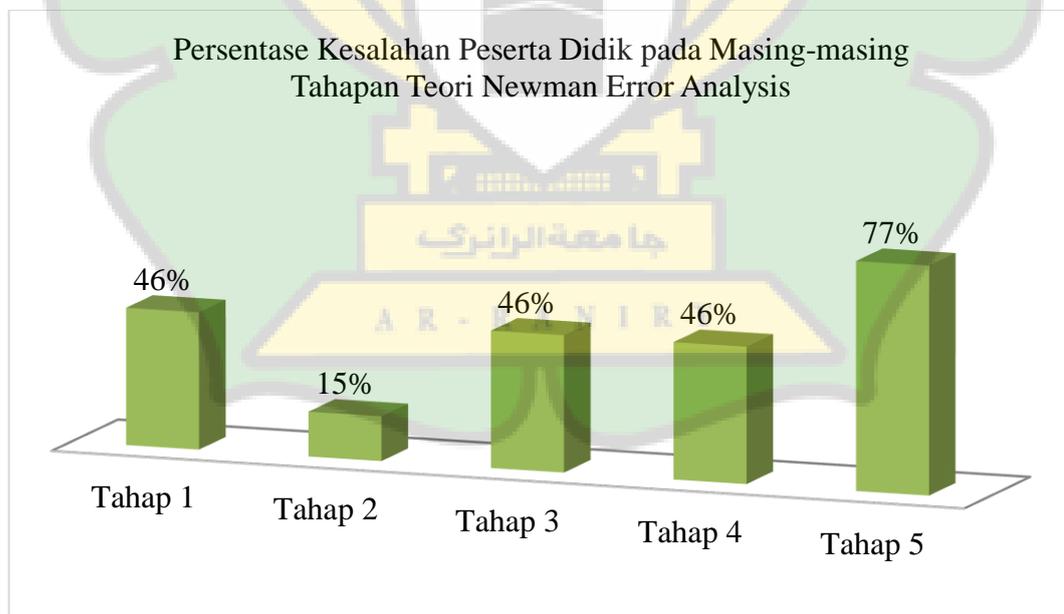
Tahap 5 : kesalahan penulisan jawaban akhir dan kesimpulan soal

Keterangan:

x_i = Jumlah peserta didik tidak memenuhi nilai 4

$\sum x_i$ = Jumlah rata-rata

Dari hasil tes di atas dapat dilihat kesalahan peserta didik dalam masing-masing tahapan teori Nea dalam mengerjakan soal no 3 pada gambar bentuk diagram berikut ini:



Gambar 4.3 Grafik Kesalahan Peserta Didik pada Masing-Masing Tahapan Teori NEA untuk Soal Nomor 3.⁴¹

Dari hasil tes dapat dikelompokkan tingkat kesalahan membaca peserta didik dalam menyelesaikan soal nomor 3 sesuai dengan tahapan teori NEA. Berdasarkan tahapan penilaian yang digunakan, didapatkan jumlah peserta didik yang mampu menuliskan diketahui di dalam soal dengan menuliskan simbol dan satuan yang tepat dan lengkap adalah sebanyak 6 peserta didik (46%), 6 peserta didik lainnya mampu menentukan yang diketahui di dalam soal tetapi ada bagian yang diketahui ditulis secara tidak lengkap dan mengandung kesalahan dalam soal pada tahap ini. Agar peserta didik tidak melakukan kesalahan membaca dan dapat menginformasikan penyelesaian soal, maka peserta didik harus utamakan fokus dari intepretasi tulisan atau simbol yang di lihat.

Kemudian untuk tahapan yang kedua, jumlah peserta didik kesalahan memahami yang ditanyakan di dalam soal sebanyak 2 peserta didik (15%), dan 1 peserta didik mampu memahami ditanya tetapi tidak lengkap, dan 1 peserta didik lainnya yang tidak mampu apa yang ditanyakan di dalam soal. Agar peserta didik dapat memahami soal diharapkan peserta didik lebih banyak mengulang pelajaran sehingga peserta didik bukan hanya menghafal rumus, namun paham betul konsep dari materi dan memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan soal.

Pada tahapan yang ketiga, jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan mentransformasikan beberapa cara yang dapat digunakan dalam menyelesaikan

⁴¹ Hasil Analisis Data Tahapan NEA (2021)

soal adalah sebanyak 6 peserta didik (46%), sedangkan 1 peserta didik lainnya mampu menentukan beberapa cara yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal akan tetapi cara yang digunakan kurang tepat atau tidak lengkap, 3 peserta didik yang hanya mampu menentukan satu cara yang kurang tepat atau tidak lengkap dalam menyelesaikan soal, dan 2 peserta didik yang sama sekali tidak mampu menentukan cara atau menuliskan rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Agar peserta didik dapat menyelesaikan perhitungan mentransformasikan soal, maka diharapkan peserta didik harus tahu betul konsep dan harus banyak berlatih dalam operasi perhitungan matematis.

Kemudian tahap yang keempat, jumlah peserta didik yang menentukan perhitungan dari cara yang dilakukan sebanyak 6 peserta didik (46%), 3 peserta didik yang sama sekali tidak mampu menentukan perhitungan dan hasil perhitungan kurang tepat, 3 peserta didik tidak sama sekali menuliskan perhitungan dengan rumus dan mengalami kesalahan dalam perhitungan. Agar peserta didik dapat menyelesaikan operasi perhitungan akhir maka diharapkan peserta didik terampil dalam perhitungan matematis, dan guru lebih menerapkan kemampuan perkali yang kuat terhadap peserta didik.

Pada tahap yang terakhir yaitu tahapan yang kelima, jumlah peserta didik kesalahan jawaban akhir serta membuat kesimpulan sebanyak 10 peserta didik (77%), sedangkan 1 peserta didik lainnya mampu memilih solusi yang mengarah pada jawaban akhir yang benar akan tetapi kurang mampu membuat kesimpulan, dan 2 peserta didik mampu memilih solusi yang mengarah pada jawaban akhir yang benar tapi tidak mampu membuat kesimpulan, 3 peserta didik tidak mampu

memilih solusi yang mengarah pada jawaban akhir yang benar dan mampu membuat kesimpulan. 4 peserta didik tidak mampu memilih solusi yang mengarah pada jawaban akhir yang benar dan kesimpulan. Agar peserta didik dapat menyimpulkan jawaban diharapkan peserta didik untuk menggulang kembali yang ditanyakan sehingga dapat menyimpulkan jawaban. Jadi jumlah seluruh nilai yang diperoleh peserta didik pada soal nomor 3 adalah 175 dengan rata-rata 13,4.

Tabel 4.4 Hasil tes soal no 4⁴²

No	Kode Peserta didik	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Total
1.	AR	2	4	4	0	2	12
2.	DN	2	3	4	2	0	12
3.	IF	2	1	4	4	4	15
4.	IR	4	4	4	0	0	12
5.	NI	4	4	0	0	2	10
6.	MU	4	4	3	0	0	11
7.	RW	2	4	1	0	3	10
8.	OS	2	4	1	0	1	8
9.	SB	4	4	4	0	2	14
10.	RR	2	4	1	0	1	8
11.	US	4	4	4	1	2	15
12.	UM	2	4	4	4	4	18
13.	YM	4	4	4	4	1	17
	Jumlah						
	X_i	7	2	5	10	11	162
	$\sum x_i$						12,4

Keterangan:

Tahap 1 : kesalahan membaca soal

Tahap 2 : kesalahan memahami soal

Tahap 3 : kesalahan mentransformasi soal

Tahap 4 : kesalahan keterampilan proses menjawab soal

Tahap 5 : kesalahan penulisan jawaban akhir dan kesimpulan soal

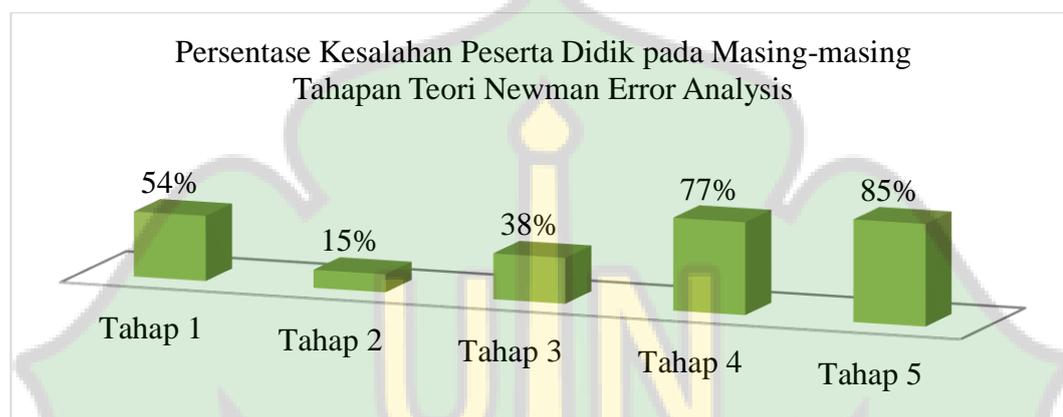
Keterangan:

x_i = Jumlah peserta didik tidak memenuhi nilai 4

⁴² Hasil analisis data kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan NEA SMAN 1 Pante Ceuremen (2021)

Σxi = Jumlah rata-rata

Dari hasil tes di atas dapat dilihat kesalahan peserta didik dalam masing-masing tahapan teori Nea dalam mengerjakan soal no 4 pada gambar bentuk diagram berikut ini:



Gambar 4.4 Grafik Kesalahan Peserta Didik pada Masing-Masing Tahapan Teori NEA untuk Soal Nomor 4.⁴³

Dari hasil tes dapat dikelompokkan kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal nomor 4 sesuai dengan tahapan teori NEA. Pada tahapan ini peneliti mengetahui kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan yang digunakan, maka didapatkan jumlah peserta didik dalam tahapan 1 yang melakukan kesalahan membaca soal dengan baik dan menentukan simbol dan satuan yang tepat dan lengkap adalah 7 peserta didik (54%), sedangkan 5 peserta didik mampu menentukan informasi yang diketahui disoal tapi ada kesalahan yang kurang dan tidak menuliskan diketahui dengan lengkap di dalam soal. Agar peserta didik tidak salah

⁴³Hasil Analisis Data Tahapan NEA (2021)

membaca soal nomor satu, maka peserta didik harus utamakan fokus dari intepretasi tulisan atau simbol yang di lihat. Oleh karena itu guru harus memperhatikan supaya dapat memberikan dasar yang kuat, sehingga pada tahapan membaca memiliki kemampuan yang memadai, dan peserta didik dapat menuliskan simbol yang tepat dan lengkap.

Kemudian untuk tahapan yang kedua, jumlah peserta didik yang melakukan kesalahan memahani yang ditanyakan di dalam soal sebanyak 2 peserta didik (15%), dan 1 peserta didik lainnya yang mampu memahami informasi apa yang ditanyakan di dalam soal. Akan tetapi, Informasi yang dituliskan masih kurang tepat, 1 peserta didik mampu memahami informasi, namun tidak menuliskan rumus. Agar peserta didik dapat memahami kesalahan soal diharapkan peserta didik lebih banyak mengulang pelajaran sehingga peserta didik bukan hanya menghafal rumus, namun paham betul konsep dari materi dan memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan soal.

Tahapan yang ketiga, jumlah peserta didik melakukan kesalahan mentransformasi soal dengan cara yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal adalah sebanyak 5 peserta didik (38%), 1 peserta didik lainnya mampu menentukan cara yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal akan tetapi cara yang digunakan kurang tepat atau tidak lengkap, 3 peserta didik yang hanya mampu menentukan satu cara yang tepat dan lengkap dalam menyelesaikan soal, 2 peserta didik yang sama sekali tidak mampu menentukan cara atau menuliskan rumus yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal. Agar peserta didik dapat menyelesaikan

perhitungan maka peserta didik tahu betul konsep penyelesaiannya, maka diharapkan peserta didik banyak berlatih dalam operasi perhitungan matematis.

Kemudian untuk tahapan yang keempat, jumlah peserta didik yang tidak melakukan keterampilan proses perhitungan dari cara yang digunakan secara sistematis dan menggunakan satuan yang tepat sebanyak 10 peserta didik (77%), 1 peserta didik lainnya hanya mampu melakukan perhitungan dari beberapa cara yang digunakan tetapi langkah-langkah penyelesaian yang digunakan kurang sistematis, 1 peserta didik hanya mampu melakukan perhitungan dari satu cara dan langkah-langkah penyelesaian yang digunakan kurang sistematis, dan 8 peserta didik tidak mampu melakukan perhitungan dan mengalami kesalahan dalam perhitungan. Agar peserta didik dalam proses perhitungan tidak melakukan kesalahan, maka diharapkan peserta didik terampil dalam perhitungan matematis, dan guru lebih menerapkan kemampuan perkali yang kuat terhadap peserta didik.

Tahapan kelima jumlah peserta didik melakukan penulisan jawaban yang tepat sebanyak 11 peserta didik (84%), 2 peserta didik mampu memilih solusi yang mengarah pada jawaban akhir yang benar dan membuat kesimpulan, 1 peserta didik mampu memilih solusi yang mengarah pada jawaban akhir yang benar tetapi tidak membuat kesimpulan, dan 4 peserta didik tidak mampu memilih solusi yang mengarah pada jawaban akhir yang benar tetapi mampu membuat kesimpulan, dan 3 peserta didik tidak mampu memilih solusi yang mengarah pada jawaban akhir yang benar dan kesimpulan. 3 peserta didik tidak menuliskan jawaban akhir dan kesimpulan jawaban. Agar peserta didik dapat menyimpulkan jawaban diharapkan peserta didik untuk mengulang kembali yang ditanyakan sehingga dapat

menyimpulkan jawaban. Jadi jumlah seluruh nilai yang diperoleh peserta didik pada soal nomor 4 adalah 162 dengan rata-rata 12,4%.

Pengolongan kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal materi listrik dinamis. Berdasarkan tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil tes yang diperoleh peserta didik⁴⁴

No	Kode Peserta didik	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5	Total
1.	AR	11	13	9	2	4	39
2.	DN	11	14	10	10	4	50
3.	IF	14	6	8	10	10	48
4.	IR	14	8	10	2	4	37
5.	NI	15	12	8	8	9	52
6.	MU	13	16	9	8	5	51
7.	RW	13	15	7	4	7	46
8.	OS	12	15	6	8	9	50
9.	SB	15	13	10	9	10	57
10.	RR	14	16	10	16	10	62
11.	US	16	16	16	16	14	68
12.	UM	12	16	16	16	16	76
13.	YM	16	16	16	16	10	74
	Jumlah	176	176	135	125	112	710
	$\sum Xi$	11	8	10	9	12	
	$\sum xi$	13,5	13,5	10,3	9,6	8,6	54,6

Keterangan:

Tahap 1 : kesalahan membaca soal

Tahap 2 : kesalahan memahami soal

Tahap 3 : kesalahan mentransformasi soal

Tahap 4 : kesalahan keterampilan proses menjawab soal

Tahap 5 : kesalahan penulisan jawaban akhir dan kesimpulan soal

Keterangan:

xi = Jumlah peserta didik tidak memenuhi nilai 4

$\sum xi$ = Jumlah rata-rata

⁴⁴ Hasil analisis data kesalahan peserta didik berdasarkan tahapan NEA SMAN 1 Pante Ceuremen (2021)

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal pada materi listrik dinamis. Tahapan kesalahan membaca informasi yang diketahui jumlah nilai 176 dan nilai rata-rata 13,5. Tahapan kesalahan memahami informasi yang dinyatakan didalam soal dengan jumlah nilai 176 dan nilai rata-rata 13,5. Tahapan ketiga menentukan kesalahan mentransformasikan soal yang digunakan dalam menjawab soal dengan jumlah nilai 135 dan nilai rata-rata 10,3. Adapun tahapan keempat yang sangat kurang dikuasai peserta didik adalah tahapan menentukan kesalahan keterampilan proses perhitungan soal dengan jumlah nilai 125 dan nilai rata-rata 9,6 dan tahapan yang terakhir adalah tahapan menentukan kesalahan jawaban akhir dan membuat kesimpulan dengan jumlah nilai 112 dan nilai rata-rata 8,6. Dengan demikian, jumlah nilai yang diperoleh secara keseluruhan adalah 710 dengan rata-rata 54,6.

Dari penjelasan diatas dapat di analisis untuk mendapatkan kesalahan peserta didik dari keseluruhan masing-masing tahapan sebagai berikut:

- a. Tahapan kesalahan membaca

Kemampuan peserta didik:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum xi}{xi} \times 100 \\
 &= \frac{13,5}{16} \times 100 \\
 &= 84,375\%
 \end{aligned}$$

Jadi kemampuan peserta didik di dapat 84,375%. Jika kemampuan maksimal peserta didik 100%. Maka, kesalahan peserta didik dapat diperoleh

persentase dengan nilai maksimal dikurang kemampuan peserta didik, $100\% - 84,375\% = 15,625\%$. Didapat kesalahan peserta didik sebanyak 15%.

b. Tahapan kesalahan memahami

Kemampuan peserta didik:

$$\begin{aligned} P &= \frac{\sum xi}{xi} \times 100 \\ &= \frac{13,5}{16} \times 100 \\ &= 84,375\% \end{aligned}$$

Jadi kemampuan peserta didik di dapat 84,375%. Jika kemampuan maksimal peserta didik 100%. Maka, kesalahan peserta didik dapat diperoleh persentase dengan nilai maksimal dikurang kemampuan peserta didik, $100\% - 84,375\% = 15,625\%$. Didapat kesalahan peserta didik sebanyak 15%.

c. Tahapan kesalahan mentranformasi

Kemampuan peserta didik:

$$\begin{aligned} P &= \frac{\sum xi}{xi} \times 100 \\ &= \frac{10,3}{16} \times 100 \\ &= 65,625\% \end{aligned}$$

Jadi kemampuan peserta didik di dapat 65,625%. Jika kemampuan maksimal peserta didik 100%. Maka, kesalahan peserta didik dapat diperoleh persentase dengan nilai maksimal dikurang kemampuan peserta didik, $100\% - 65,625\% = 34,375\%$. Didapat kesalahan peserta didik sebanyak 34%.

d. Tahapan kesalahan keterampilan proses

Kemampuan peserta didik:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum xi}{xi} \times 100 \\
 &= \frac{9,6}{16} \times 100 \\
 &= 60\%
 \end{aligned}$$

Jadi kemampuan peserta didik di dapat 60%. Jika kemampuan maksimal peserta didik 100%. Maka, kesalahan peserta didik dapat diperoleh persentase dengan nilai maksimal dikurang kemampuan peserta didik, $100\% - 60\% = 40\%$. Didapat kesalahan peserta didik sebanyak 40%.

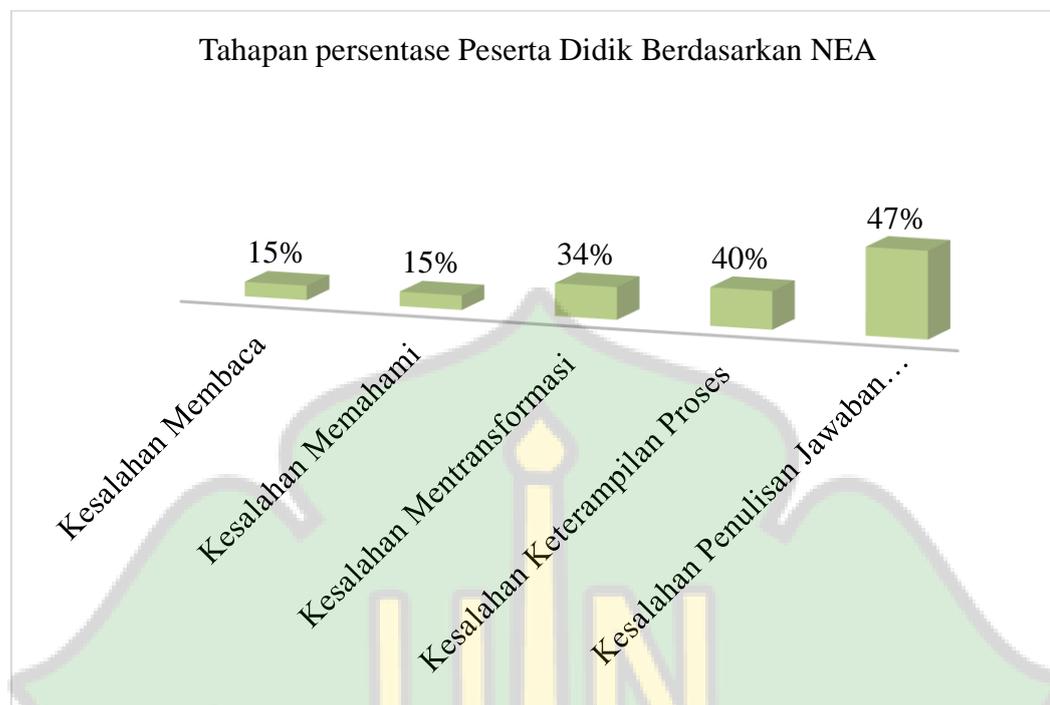
e. Tahapan kesalahan jawaban akhir

Kemampuan peserta didik:

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\sum xi}{xi} \times 100 \\
 &= \frac{8,6}{16} \times 100 \\
 &= 65,625\%
 \end{aligned}$$

Jadi kemampuan peserta didik di dapat 53,75%. Jika kemampuan maksimal peserta didik 100%. Maka, kesalahan peserta didik dapat diperoleh persentase dengan nilai maksimal dikurang kemampuan peserta didik, $100\% - 53,75\% = 47,25\%$. Didapat kesalahan peserta didik sebanyak 47%.

Dari hasil tes di atas dapat dilihat persentase kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal pada gambar yang berbentuk grafik berikut ini:



Gambar 4.5 Grafik Kesalahan Peserta Didik.⁴⁵

Berdasarkan hasil di atas, dapat dilihat dari keadaan seperti tabel di atas menunjukkan sampling jenuh peserta didik melakukan kesalahan membaca sebanyak 15%, tahapan kedua menunjukkan kesalahan memahami sebanyak 15%, sedangkan tahapan ketiga yaitu tahapan kesalahan mentransformasi soal sebanyak 34%, dan tahapan keempat yaitu tahapan keterampilan proses sebanyak 40%, sementara kesalahan penulisan jawaban pada tahap lima sebanyak 47% , hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan peserta didik kelas XII SMAN 1 Pante Ceuremen dalam mengerjakan soal masih tinggi kesalahan yang dilakukan ini yang ditinjau berdasarkan tahapan pemecahan masalah Teori NEA.

⁴⁵ Hasil Analisis Data Tahapan NEA (2021)

B. Pembahasan

Kesalahan adalah kekeliruan seseorang merasa telah paham tentang apa yang di pelajari sehingga malas mengulang materi tersebut. Padahal mengulang materi yang telah dipelajari aan memastikan hal-hal yang terlupakan saat peserta didik belajar. Kesalahan yang sering terjadi dengan metode menghafal materi, rumus, bahan bacaan dan lainnya.

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat persentase kesalahan peserta didik berdasarkan nomor urut soal, soal no 1 pada masing-masing tahapan NEA sangat bervariasi. Dimana pada masing-masing tahapan dari tahap satu sampai lima terdapat perbedaan persentase yang sangat signifikan. Pada tahapan satu terdapat 8% peserta didik, tahap dua sebanyak 15 % peserta didik, tahap tiga sebanyak 54% peserta didik, tahap empat sebanyak 31% peserta didik dan tahap lima sebanyak 8% peserta didik yang mampu menyelesaikan soal tanpa kesalahan melalui lima tahapan dengan sempurna.

Dari kesalahan peserta didik pada tahapan satu sangatlah rendah melakukan kesalahan karena peserta didik menjawab soal tidak sukar tetapi masih ada peserta didik tidak membaca simbol dan kata satuan di dalam soal. Persentase kesalahan peserta didik meningkat pada tahapan tiga. Pada tahapan ini hampir seluruh peserta didik melakukan kesalahan dalam membuat apa yang ditanyakan pada soal. Sementara itu, persentase kesalahan peserta didik mengalami penurunan drastis pada tahapan lima. Pada tahapan tiga kesalahan yang rata-rata dilakukan oleh

peserta didik adalah kesalahan dalam melakukan perhitungan keterampilan proses dari cara yang digunakan. Peserta didik kurang teliti ketika melakukan perhitungan sehingga mendapatkan hasil yang salah. Peserta didik juga kurang sistematis dalam melakukan perhitungan seperti tidak membuat satuan dalam perhitungan. Sedangkan pada tahapan lima kesalahan yang rata-rata dilakukan peserta didik mampu memilih cara yang paling efektif digunakan dalam menyelesaikan soal namun ada sedikit kesalahan tidak mampu dalam membuat kesimpulan.

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat persentase kesalahan peserta didik berdasarkan nomor urut soal, soal no 2 pada masing-masing tahapan NEA sangat bervariasi. Dimana pada masing-masing tahapan dari tahap satu sampai lima terdapat perbedaan persentase yang sangat signifikan. Pada tahapan satu terdapat 46% peserta didik, tahap dua sebanyak 54% peserta didik, tahap tiga sebanyak 62% peserta didik, tahap empat sebanyak 54% peserta didik dan tahap lima sebanyak 77% peserta didik yang mampu menyelesaikan soal melalui lima tahapan dengan sempurna.

Persentase kesalahan peserta didik meningkat pada tahapan lima. Pada tahapan ini peserta didik tidak mampu dalam membuat jawaban akhir yang tepat dan kesimpulan pada soal tidak dituliskan. Sementara itu, persentase kesalahan peserta didik mengalami penurunan drastis pada tahapan dua dan empat. Pada tahapan empat kesalahan yang rata-rata dilakukan oleh peserta didik adalah kesalahan dalam melakukan perhitungan cara yang digunakan. Kesalahan kedua berdasarkan analisis Newman adalah kesalahan memahami masalah. Dinnullah dkk, menyatakan bahwa tahap memahami yaitu apabila peserta didik dapat

menjelaskan permasalahan dengan memaknai konteks masalah yang diberikan dan dapat mengetahui apa yang akan dicari.⁴⁶ Pada tahapan tiga kesalahan peserta didik cukup tinggi. Peserta didik kurang teliti ketika melakukan perhitungan sehingga mendapatkan hasil yang salah. Peserta didik juga kurang sistematis dalam melakukan perhitungan seperti tidak membuat satuan dalam perhitungan. Sedangkan pada tahapan lima kesalahan yang rata-rata dilakukan peserta didik adalah peserta didik tidak mampu memilih cara yang paling efektif digunakan dalam menyelesaikan soal dan tidak mampu dalam membuat kesimpulan.

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat persentase kesalahan peserta didik berdasarkan nomor urut soal, soal no 3 pada masing-masing tahapan NEA sangat bervariasi. Dimana pada masing-masing tahapan dari tahap satu sampai lima terdapat perbedaan persentase yang sangat signifikan. Pada tahapan satu terdapat 46% peserta didik, tahap dua sebanyak 15% peserta didik, tahap tiga sebanyak 46% peserta didik, tahap empat sebanyak 46% peserta didik dan tahap lima sebanyak 77% peserta didik yang mampu menyelesaikan soal melalui lima tahapan dengan sempurna.

Persentase kemampuan peserta didik mengalami peningkatan pada tahapan dua, namun juga mengalami penurunan drastis pada tahapan satu, tiga dan empat, pada tahap tiga peserta didik mampu menuliskan cara yang akan digunakan, tetapi pada tahap empat peserta didik kurang teliti dalam perhitungan sistematis, dan

⁴⁶ Riski Nur Istiqomah Dinnullah. dkk, "Analisis Kesalahan Siswa pada Penyelesaian Soal Cerita Berdasarkan Tahapan Newman", Jurnal Tadris Matematika, Vol. 2, No. 2, 2019, hal.180.

sebagian peserta didik tidak memuliskan jawaban yang tetap, hal ini diakibatkan karena tahapan satu tidak menuliskan simbol dan arti kata pada soal. Sehingga tahapan lima peserta didik kurang tepat pada penulisan jawaban dan kesimpulan. Kesalahan peserta didik mengakibatkan peningkatan drastis pada soal nomor lima.

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat persentase kesalahan peserta didik berdasarkan nomor urut soal, soal no 4 pada masing-masing tahapan NEA sangat bervariasi. Dimana pada masing-masing tahapan dari tahap satu sampai lima terdapat perbedaan persentase yang sangat signifikan. Pada tahapan satu terdapat 54% peserta didik, tahap dua sebanyak 15% peserta didik, tahap tiga sebanyak 38% peserta didik, tahap empat sebanyak 77% peserta didik dan tahap lima sebanyak 85% peserta didik yang mampu menyelesaikan soal melalui lima tahapan dengan sempurna.

Persentase kesalahan peserta didik sangat rendah pada tahapan dua. Pada tahapan ini hampir seluruh peserta didik mampu dalam membuat apa yang ditanyakan pada soal. Sementara itu, persentase kesalahan peserta didik mengalami peningkatan pada tahapan lima. Karena pada tahapan ini, hanya beberapa peserta didik yang mampu melakukan perhitungan dari beberapa cara untuk menyelesaikan soal. Kesalahan rata-rata yang dilakukan peserta didik adalah peserta didik kurang teliti ketika melakukan perhitungan sehingga mendapatkan hasil yang salah, peserta didik juga kurang sistematis dalam melakukan perhitungan seperti tidak membuat satuan dalam perhitungan dan peserta didik hanya mampu melakukan perhitungan dengan satu cara sehingga bobot nilainya berkurang.

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat persentase kesalahan peserta didik berdasarkan keseluruhan pada masing-masing tahapan NEA sangat bervariasi. Dimana pada masing-masing tahapan dari tahap satu sampai lima terdapat perbedaan persentase yang sangat signifikan. Pada tahapan satu terdapat 15% peserta didik, tahap dua sebanyak 15% peserta didik, tahap tiga sebanyak 34% peserta didik, tahap empat sebanyak 40% peserta didik dan tahap lima sebanyak 47% peserta didik yang mampu menyelesaikan soal melalui lima tahapan dengan sempurna.

Persentase kesalahan peserta didik pada masing-masing tahap menunjukkan:

a.) kesalahan membaca soal adalah tahapan satu kesalahan dimana peserta didik tidak membaca kata kunci atau rumus atau simbol yang di sampaikan dalam soal sehingga menghalangi peserta didik untuk melanjutkan ke proses pemecahan masalah yang tepat. Akibat peserta didik kurang teliti dalam membaca soal membuat peserta didik salah dalam menjawab soal. Dari hasil persentase ke 4 soal tingkat kesalahan peserta didik kesalahan membaca diperoleh persentase sebesar 15%.

Jenis kesalahan pertama menurut NEA adalah kesalahan membaca. Dari kesalahan peserta didik pada tahapan satu sangatlah tinggi melakukan kesalahan karena peserta didik menjawab soal tidak fokus sehingga peserta didik tidak membaca simbol, kata satuan di dalam soal. Juga dikatakan peserta didik tidak mengerti makna kata satuan penting atau tidak dapat memaknai kata pada soal.⁴⁷

⁴⁷ Sari, dkk. Kesalahan Umum Pada Penyelesaian Soal Cerita Materi Getaran, Gelombang, Dan Bunyi: Aplikasi Newman Error Ana Lysis. *Jurnal Natural Science Education Research*, Vol. 2 No. 2.2019

Agar peserta didik tidak salah membaca, maka peserta didik harus utamakan fokus dari intepretasi tulisan atau simbol yang di lihat. Oleh karena itu guru harus memperhatikan supaya dapat memberikan dasar yang kuat, sehingga pada tahapan membaca memiliki kemampuan yang memadai, dan peserta didik dapat menuliskan simbol yang tepat dan lengkap.⁴⁸

Kemudian, b.) kesalahan memahami soal adalah tahapan dua dimana peserta didik bisa membaca soal semua kata, tetapi tidak bisa memahami semua arti kata, selain itu tidak bisa memproses lebih lanjut ke pemecahan masalah yang tepat. Berdasarkan hasil analisis, dapat dilihat bahwa presentase tahapan kedua diperoleh sebesar 16%. Persentase ini jauh lebih besar dibandingkan dengan persentase lainnya.

Kesalahan kedua berdasarkan analisis Newman adalah kesalahan memahami masalah. Dinnullah dkk, menyatakan bahwa tahap memahami yaitu apabila peserata didik dapat menjelaskan permasalahan dengan memaknai konteks masalah yang diberikan dan dapat mengetahui apa yang akan dicari.⁴⁹ Selain itu, Regina, menyatakan kesalahan memahami dapat terjadi karena peserta didik tidak mengerti dalam memahami kata-kata kunci yang ada pada soal, dan peserta didik tidak membaca soal dengan hati-hati.⁵⁰ Kesalahan memahami terjadi setelah peserta

⁴⁸ Solusi penelitian analisis kesalahan berdasarkan tahapn NEA. (2021).

⁴⁹ Riski Nur Istiqomah Dinnullah. dkk, “Analisis Kesalahan Siswa pada Penyelesaian Soal Cerita Berdasarkan Tahapan Newman”, Jurnal Tadris Matematika, Vol. 2, No. 2, 2019, hal.180.

⁵⁰ Regina Lichteria Panjaitan. dkk, “Analisis Kesalahan Penyelesaian Soal Konversi Satuan Pada Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar dengan Newman’s Error Analysis”, Seminar Nasional Fisika, Jakarta: Universitas Negeri Jakarta, 2018.

didik mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal namun tidak mengetahui permasalahan apa yang harus ia selesaikan. Kesalahan tersebut diantaranya, tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, atau menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan tetapi tidak tepat.⁵¹ Islamiyah dkk, mengatakan bahwa peserta didik melakukan kesalahan memahami jika peserta didik tidak dapat menuangkan maksud atau informasi dari soal ke dalam bentuk tulisan sehingga peserta didik mengalami kesalahan. Kemudian peserta didik juga tidak terbiasa mengerjakan soal berbentuk cerita sehingga peserta didik tidak memahami langkah-langkah dalam mengerjakan soal cerita, seperti menuliskan yang diketahui dan ditanyakan.⁵²

Solusinya agar peserta didik pada tahap ini memahami, maka peserta didik harus mengetahui rumus yang digunakan. Sehingga dari pertanyaan ditanyakan di soal memudahkan peserta didik menjawab dengan tepat. Dan dapat meningkatkan prestasi peserta didik diharapkan guru untuk menerapkan metode pembelajaran yang mudah peserta didik mengingat konsep pada materi listrik dimanis atau rumus-rumus tersebut.⁵³

⁵¹ Arif Fatahillah. dkk, “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk Scaffolding yang Diberikan”, Kadikma, Vol. 8, No. 1, 2017, hal. 46.

⁵² Anna Citra Islamiyah. dkk, “Analisis Kesalahan Siswa SMP pada Penyelesaian Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel”, Jurnal Didaktik Matematika, Vol. 5, No. 1, 2018, hal. 71.

⁵³ Solusi dari peneliti (2021)

Selanjutnya, c.) kesalahan transformasi adalah tahapan ketiga dimana peserta didik mengerti apa yang ditanyakan soal tetapi tidak bisa mengidentifikasi operasi yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah.⁵⁴ Berdasarkan analisis, dapat dilihat presentase kesalahan tahapan ketiga yang dilakukan peserta didik secara keseluruhan adalah sebanyak 35%.

Hal ini, dikemukakan juga oleh Dwina kesalahan peserta didik tidak mampu memilih rumus atau salah dalam menggunakan rumus untuk menyelesaikan masalah.⁵⁵ Dengan kata lain peserta didik tidak mampu menyelesaikan langkah-langkah pemecahan masalah dengan rumus atau strategi lain dengan mengombinasikan rumus. Agar peserta didik mampu mentransformasikan jawaban semua benar maka peserta didik harus mengetahui operasi matematis dari pertanyaan soal sehingga rumusan yang dituliskan tidak mengalami operasi penjumlahan yang salah.⁵⁶

Selanjutnya d.) kesalahan keterampilan proses adalah tahapan keempat, dimana peserta didik mampu mengidentifikasi operasi yang tepat, tetapi tidak tahu langkah-langkah yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal secara akurat.

⁵⁴ Riski Nur Istiqomah Dinnullah. dkk, "Analisis Kesalahan Siswa pada Penyelesaian Soal Cerita Berdasarkan Tahapan Newman", Jurnal Tadris Matematika, Vol. 2, No. 2, 2019, hal.180.

⁵⁵ Dwina Purnamasari Siregar, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman di SMP Muhammadiyah 02 Medan T.P 2017/2018", Skripsi S1, Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2018.

⁵⁶ Solusi penelitian (2021)

Berdasarkan hasil analisis, dapat dilihat bahwa persentase kesalahan peserta didik secara keseluruhan adalah 40% .

Jenis kesalahan keempat adalah kesalahan keterampilan proses. Meskipun operasi matematika yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah telah benar diidentifikasi oleh peserta didik, namun peserta didik belum tentu dapat melaksanakan prosedur pengoperasian dengan benar.⁵⁷ Kesalahan kemampuan proses juga didefinisikan sebagai suatu kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam proses perhitungan. Terdapat beberapa kesalahan yang dilakukan berkaitan dengan jenis kesalahan ini, terlepas dari kesalahan peserta didik sebelumnya (kesalahan transformasi), misalnya, peserta didik tidak mampu mengoperasikan perkalian dan penjumlahan dengan benar, selain itu peserta didik juga salah dalam mensubstitusikan nilai ke dalam rumus yang digunakan. Pada penelitian ini, hampir tidak ada yang melakukan kesalahan keterampilan proses. Hal ini disebabkan karena peserta didik telah melakukan kesalahan pada tahap sebelumnya, yaitu tahap membaca, memahami masalah, dan transformasi. Fatahillah dkk menyebutkan bahwa faktor penyebab kesalahan keterampilan proses antara lain: peserta didik kurang teliti dan kurang terampil dalam menghitung, peserta didik tergesa-gesa ketika mengerjakan soal, dan peserta didik tidak terbiasa mengecek kembali jawaban ketika selesai mengerjakannya.⁵⁸

⁵⁷ Firda Amellia Safitri. dkk, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Bangun Datar Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA)", *Jurnal Profesi Guru*, 2019, hal. 45.

Solusinya agar peserta didik dapat menyelesaikan operasi perhitungan akhir maka di harapkan peserta didik terampil dalam perhitungan matematis. Sehingga peserta didik lebih teliti dan tidak tergesa-gesa juga peserta didik harus membiasakan mengecek kembali jawaban dan guru lebih menerapkan kemampuan perkali yang kuat terhadap peserta didik.⁵⁹

Terakhir, e.) kesalahan penulisan jawaban adalah tahapan kelima dimana peserta didik mengerjakan soal dengan tepat dan mendapatkan solusi dari masalah namun tidak menuliskan jawaban yang benar atau salah perhitungan dan peserta didik tidak menuliskan kesimpulan jawaban. Berdasarkan analisis, dapat dilihat bahwa presentase kesalahan penulisan jawaban sebanyak 47%. Sementara itu, Rahmawati dkk, mengatakan bahwa kesalahan penulisan jawaban akhir yang dilakukan peserta didik dapat berupa: tidak mampu menemukan hasil akhir dari soal dengan benar, tidak mampu menunjukkan jawaban akhir dengan benar dan tidak dapat menuliskan jawaban akhir sesuai dengan kesimpulan.⁶⁰

Agar peserta didik dapat menyimpulkan jawaban diharapkan peserta didik untuk menggulang kembali yang ditanyakan sehingga dapat menyimpulkan jawaban akhir. Dan guru harus menyarankan apa kesimpulan yang dimaksud di

⁵⁸ Arif Fatahillah. dkk, “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk Scaffolding yang Diberikan”, Kadikma, Vol. 8, No. 1, 2017, hal. 48.

⁵⁹ Solusi penelitian analisis kesalahan berdasarkan tahapn NEA. (2021)

⁶⁰ Dinda Rahmawati., dkk., “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear dengan Prosedur Newman”, Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika, Vol. 5 No. 2, hal. 182, 2018.

dalam soal agar peserta didik tidak lupa atau tertinggal kesimpulan jawaban. Dan hal ini juga dapat meningkatkan metode penalaran peserta didik supaya paham betul pernyataan di soal dan hasil dari jawaban peserta didik.⁶¹



⁶¹ Solusi penelitian (2021)

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa tahapan teori NEA pada materi listrik dinamis di SMAN 1 Pante Ceuremen melakukan kesalahan dari tahapan-tahapan jenis kesalahan peserta didik yaitu, kesalahan membaca sebanyak 15%, kesalahan memahami sebanyak 15%, kesalahan mentransformasi soal sebanyak 35%, kesalahan keterampilan proses sebanyak 40%, dan kesalahan penulisan jawaban sebanyak 47%. Dengan demikian kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal uraian di SMAN 1 Pante Ceuremen kelas XII IPA masih tinggi.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penelitian dapat memberi masukan kepada:

1. **Bagi guru**

Guru perlu menanamkan konsep lebih rinci lagi kepada peserta didik. Guru juga harus melatih keterampilan peserta didik dalam mengerjakan soal dengan memperbanyak lagi latihan soal serta membuat pembelajaran menjadi menyenangkan agar peserta didik merasa nyaman dalam belajar dan menjadi terbuka untuk bertanya tentang kesulitan peserta didik mengerjakan soal.

2. **Bagi Peserta Didik**

Peserta didik harus lebih giat berlatih dalam membahas dan menyelesaikan soal uraian agar terbiasa dalam proses penyelesaiannya secara sistematis dan lebih memahami soal.

3. Bagi Peneliti

Untuk peneliti selanjutnya diharapkan agar dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai motivasi belajar peserta didik dalam meningkatkan semangat serta pengetahuan peserta didik khususnya pembelajaran fisika.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Mikrajuddin. 2016. *Fisika Dasar I*. Bandung: ITB
- Agustin, dkk. 2020. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita dengan *FONG'S SCHEMATIC MODEL FOR ERROR ANALYSIS* pada Materi Persamaan Linier Tiga Variabel. *Jes-Mat*. vol, 6, No, 1.
- Anas Sudjino. 2018. *Pengantar Statistik Pendidikan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajagrafindo.
- Anggini Hasanah. 2018. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Himpunan pada Siswa Kelas VII SMP Swasta Al-Washliyah 8 Medan. *Skripsi S1*. Medan: UIN Sumatera Utara.
- Anna Citra Islamiyah. Dkk. 2018. Analisis Kesalahan Siswa SMP pada Penyelesaian Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Didaktik Matematika*. Vol. 5, No. 1.
- Annida Dwi Listiana dan Sutriyono. 2018. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Himpunan. *Jurnal Pendidikan Berkarakter I*. vol.1.no.1.
- Arif Fatahillah. Dkk. 2017. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk Scaffolding yang Diberikan. *Kadikma*. Vol. 8, No. 1.
- Desy Yusnia dan Harina Fitriyani. 2017. Identifikasi Kesalahan Siswa Menggunakan Newman's Error Analysis (Nea) Pada Pemecahan Masalah Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Jurnal Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*. vol.6.1.

- Dinda Rahmawati., dkk. 2018. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear dengan Prosedur Newman. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. Vol. 5 No. 2.
- Dwi Oktaviana. 2017. Analisis Tipe Kesalahan Berdasarkan Teori Newman dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, Vol. 5 No 2.
- Dwina Purnamasari Siregar. 2018. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman di SMP Muhammadiyah 02 Medan T.P 2017/2018. *Skripsi S1*, Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Firda Amellia Safitri, dkk. 2019. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Bangun Datar Berdasarkan Newman's Error Analysis (NEA). *Jurnal Profesi Guru*. Vol, 5. No, 1.
- Fitriani Ekawati, dkk. 2017. Profil Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Getaran Dan Gelombang Berbasis HOTS. *Jurnal Prosiding SNFA: Universitas Sebelas Maret*.
- Glancoli.D.C.2016.*Fisika Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlanga.
- Glancoli.D.C.2018.*Fisika Edisi Ketujuh Jilid 2*. Jakarta: Erlanga
- Haryati, Tuti. 2015. Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman. *Skripsi tidak Diterbitkan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang

- Ida Karnasih. 2015. Analisis Kesalahan Newman Pada Soal Cerita Matematis. *Jurnal Paradikma*. Vol. 8 No. 1.
- Iwan Darmawan, dkk. 2018. Analisis Kesalahan Siswa SMP Berdasarkan Newman dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*. Vol. 1 No. 1.
- Jana, P. 2018. Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Vektor. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*. 2 (2).
- Lexy J. Moleong. 2017. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Melani, M. E, Agung Hartoyo dan Dian Ahmad. 2016. Deskripsi Proses Penyelesaian Soal Cerita Materi Perbandingan pada Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol. 5, No. 9.
- Mulyani, M. & Muhtadi, D. 2019. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Tipe Higher Order Thinking Skill Ditinjau Dari Gender. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*. Universitas Siliwangi. Vol, 12. No, 1.
- Nana Sudjana. 2017. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Rachmatika Al-Qadar, Penerapan Model CPS Untuk Meminimalisir Kesalahan Siswa MTs dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika, *Skripsi SI*, Banda Aceh: UIN AR-RANIRY. 2018. hal.6.

- Regina Lichteria Panjaitan. Dkk. 2018. Analisis Kesalahan Penyelesaian Soal Konversi Satuan Pada Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar dengan Newman's Error Analysis. *Seminar Nasional Fisika*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Riski Nur Istiqomah Dinnullah. Dkk. 2019. Analisis Kesalahan Siswa pada Penyelesaian Soal Cerita Berdasarkan Tahapan Newman. *Jurnal Tadris Matematika*. Vol. 2, No. 2.
- Suci Rachmadya Sari.dkk. Kesalahan Umum Pada Penyelesaian Soal Cerita Materi Getaran, Gelombang, Dan Bunyi: Aplikasi Newman Error Ana Lysis. *Jurnal Natural Science Education Reseach*, Vol. 2 No. 2.2019
- Sudjana, Nana. 2016 . *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar Mengajar*. Bandung:PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2017 . *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sukardi. 2016. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ulviana Safitri. dkk., Perbandingan Kemampuan Menyelesaikan Soal antara Soal Bergambar dan Soal Cerita: *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 3 No. 1, hal. 107. 2015.
- W.J.S. Poerwadarwinta. 2016. *Kamus Umum Bahasa Indonesia edisi ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka

LAMPIRAN 1

Nomor: B-16987/Un.08/FTK/KP.07.6/11/2021
TENTANG :
PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-9251/Un.08/FTK/KP.07.6/05/2021

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan dan ujian munaqasyah pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang Perlu Meninjau Kembali dan Menyempurnakan Keputusan Dekan Nomor: B-9251/Un.08/FTK/KP.07.6/05/2021 tentang Pengangkatan Pembimbing skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;

2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;

3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;

4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;

5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;

6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;

7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;

10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;

11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 21 Mei 2021.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-9251/Un.08/FTK/KP.07.6/05/2021 tanggal 31 Mei 2021;

KEDUA : Menunjuk Saudara:

1. Prof. Dr. Yusrizal, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama

2. Nurhayati, M.Si sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : **Ainun Mondia**

NIM : 170204015

Prodi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Uraian Berdasarkan NEA pada SMA Negeri 1 Pante Ceuremen

KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2021;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 22 November 2021
A.n. Rektor
(Dekan)


Muslim Razali

Tembusan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;

2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;

3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;

4. Yang bersangkutan.

LAMPIRAsN 2



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-15973/Un.08/FTK-I/TL.00/10/2021

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
Kepala Sekolah SMAN 1 Pante Ceuremen

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **AINUN MONDIA / 170204015**
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Fisika
Alamat sekarang : Jl. Muejahir Lingkee Banda Aceh.

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Uraian Berdasarkan NEA pada SMAN 1 Pante Ceuremen**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 19 Oktober 2021
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,

Berlaku sampai : 13 Desember
2021

Dr. M. Chalis, M.Ag.

AR - RANIRY

LAMPIRAN 3




PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 PANTE CEUREUMEN
 Jl. Meulaboh-Pante Ceureumen Kabupaten Aceh Barat Kode Pos 23681
 Telepon 085277227774 email: sman1panteceureumen@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
 Nomor : 421.3 / 75 / 2021

Kepala SMA Negeri 1 Pante Ceureumen menyatakan bahwa;

Nama	: AINUN MONDIA
NIM	: 170204015
Prodi/Jurusan	: S1 Pendidikan Fisika
Alamat	: Jl. Muejahir Lingke Banda Aceh

Benar yang tersebut di atas telah melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Pante Ceureumen dalam rangka mempersiapkan penyelesaian Penelitian Skripsi dari Tanggal 25 s/d 30 Oktober 2021, yang berjudul :
"Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Menyelesaikan soal Uraian Berdasarkan NEA pada SMA Negeri 1 Pante Ceureumen"

Demikian surat keterangan ini kami keluarkan untuk dapat di pergunakan seperlunya, terima kasih

Pante Ceureumen, 30 Oktober 2021
 Kepala Sekolah

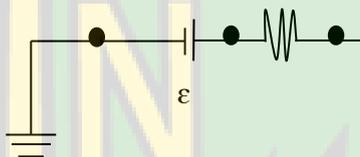


AR-RANIRI
AR-RANIRI
 Nip. 196206111988031005

LAMPIRAN 4

KISI-KISI SOAL

Kisi Kisi Soal Materi Listrik Dinamis

No	Materi	Indikator	No . soal	Tipe
1	Arus listrik	Siswa dapat mendefinisikan konsep arus listrik	Sebuah aki dengan ggl $\epsilon = 12$ v dan hambatan dalam $r = 2$ ohm. Dihubungkan dengan hambatan luar $r = 4$ ohm. Bila kutub negatif aki dihubungkan dengan tanah maka potensial di titik c adalah..... 	C ₃
2	Hambatan listrik	Siswa dapat menentukan rangkaian seri	Agar sebuah bola lampu listrik 25 volt, 100 watt dapat berkerja dengan baik layak, ketika dihubunganan dengan sumber DC 125 volt, maka diperlukan tambahan hambatan listrik sebesar	C ₃
3	Hukum Ohm	Siswa dapat memaparkan konsep hukum ohm Siswa dapat memaparkan konsep hubungan V,I dan R	Dalam sebuah rumah terdapat rangkaian berbentuk ABCDEF, diketahui $R_1 = 0,3$ ohm, $R_2 = 0,5$ ohm, $R_3 = 1,5$ ohm, $E_1 = 10$ V, $E_2 = 12$ V, $r_1 = 0,2$ ohm, $r_2 = 0,2$, besar arus yang mengalir melalui tiap cabang untuk memenuhi rumah adalah...	C ₃

4	Energi dan daya listrik	Siswa dapat menerapkan besar daya listrik	Sebuah pemanas listrik yang hambatannya 50 ohm menggunakan sumber tegangan 50 V. pemanas digunakan untuk memanaskan 1 liter air dari 0°C hingga 50°C. jika 70% kalor yang dihasilkan pemanas diambil air maka waktu yang diperlukan adalah.....	C ₃

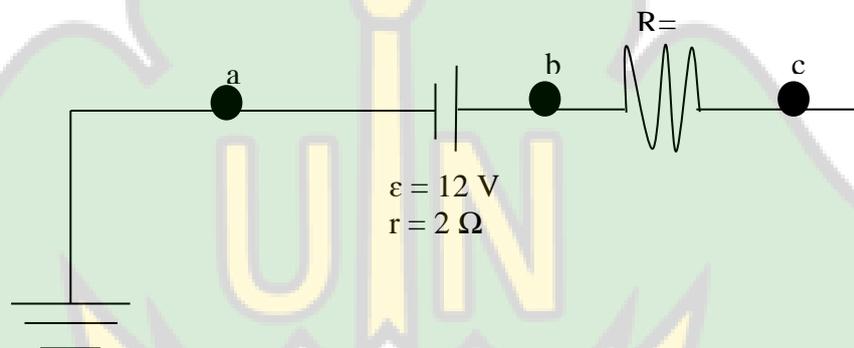
جامعة الرانيري

AR-RANIRY

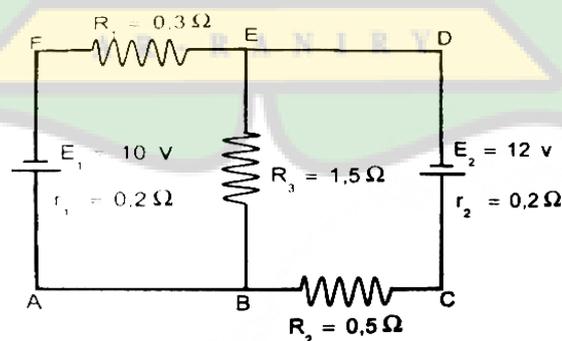
LAMPIRAN 5

INSTRUMEN SOAL MATERI LISTRIK

- 1) Sebuah aki dengan ggl $\epsilon = 12 \text{ V}$ dan hambatan dalam $r = 2 \text{ ohm}$. Dihubungkan dengan hambatan luar $R = 4 \text{ ohm}$. Bila kutub negatif aki dihubungkan dengan tanah maka potensial tegangan arus listrik di titik c adalah.....



- 2) Agar sebuah bola lampu listrik 25 volt, 100 watt dapat berkerja dengan baik layak, ketika dihubungan dengan sumber DC 125 volt, maka diperlukan tambahan hambatan listrik sebesar
- 3) Dalam sebuah rumah terdapat rangkaian berbentuk ABCDEF, diketahui $R_1 = 0,3 \text{ ohm}$, $R_2 = 0,5 \text{ ohm}$, $R_3 = 1,5 \text{ ohm}$, $E_1 = 10 \text{ V}$, $E_2 = 12 \text{ V}$, $r_1 = 0,2 \text{ ohm}$, $r_2 = 0,2 \text{ ohm}$, besar arus yang mengalir melalui tiap cabang untuk memenuhi rumah adalah...



- 4) Sebuah pemanas listrik yang hambatannya 50 ohm menggunakan sumber tegangan 50 V. pemanas digunakan untuk memanaskan 1 liter air dari 0°C

hingga 50°C. jika 70% kalor yang dihasilkan pemanas diambil air maka waktu yang diperlukan adalah.....

Jawab

No 1

Diketahui :

$$r = 2 \Omega$$

$$R = 4 \Omega$$

$$\varepsilon = 12 \text{ V}$$

Ditanya : V_c ?

Penyelesaian :

$$V_{ac} = \sum \varepsilon + \sum iR$$

$$-12 = V_a - V_c$$

$$-12 = 0 - V_c$$

$$V_c = 12 \text{ volt}$$

Jadi potensial tegangan arus listrik adalah 12 volt

No 2

Diketahui :

$$V_s = 125 \text{ volt}$$

$$V_{\text{lampu}} = 25 \text{ volt}$$

$$V_R = 100 \text{ watt}$$

Ditanya : hambatan R?

Penyelesaian:

Arus R:

$$I_R = I_L$$

$$= \frac{P_L}{V_L}$$

$$= \frac{100}{25}$$

$$= 4 \text{ A}$$

Untuk R:

$$R = \frac{V_R}{I_R}$$

$$= \frac{100}{4}$$

$$= 25 \Omega$$

Jadi hambatan R adalah 25 Ω dirangkai seri

No 3

Diketahui :

$$R_1 = 0,3 \Omega$$

$$R_2 = 0,5 \Omega$$

$$R_3 = 1,5 \Omega$$

$$E_1 = 10 \text{ volt}$$

$$E_2 = 12 \text{ volt}$$

$$r_1 = 0,2 \Omega$$

$$r_2 = 0,2 \Omega$$

Ditanya: I tiap cabang?

Penyelesaian:

Pada titik B, berlaku hukum kirchoff

$$I_3 = I_1 + I_2 \quad (1)$$

Pada loop 1, berlaku hukum kirchoff II

$$\sum E = \sum i(R + r)$$

$$E_1 = i_1 r_1 + i_1 R_1 + i_3 R_3$$

$$10 = i_1 \cdot 0,2 + i_1 \cdot 0,3 + (i_1 + i_2) 1,5$$

$$10 = 0,2 i_1 + 0,3 i_1 + 1,5 i_1 + 1,5 i_2$$

$$10 = 2 i_1 + 1,5 i_2 \quad (2)$$

Pada loop 2

$$\sum E = \sum i(R + r)$$

$$E_2 = i_2 R_2 + i_2 r_2 + i_3 R_3$$

$$12 = 0,5 i_2 + 0,25 i_2 + 1,5 i_1 + 1,5 i_2$$

$$12 = 1,5 i_1 + 2,25 i_2 \quad (3)$$

eliminasi pers (1) dan (2)

$$10 = 2 i_1 + 1,5 i_2 \quad \times 3 \quad 30 = 6 i_1 + 4,5 i_2$$

$$12 = 1,5 i_1 + 2,25 i_2 \quad \times 4 \quad 48 = 6 i_1 + 9 i_2$$

$$-18 = -4,5 i_2$$

$$\rightarrow i_2 = 4A$$

Subt i_2 ke pers 2,

$$10 = 2 i_1 + 1,5 i_2$$

$$10 = 2 i_1 + 1,5 (4)$$

$$10 = 2 i_1 + 6$$

$$2 i_1 = 4$$

$$I_1 = 2 \text{ A}$$

$$I_3 = i_1 + i_2$$

$$= 2 + 4$$

$$= 6 \text{ A}$$

Jadi besar arua yang mengalir setiap cabang adalah 6 A

No 4.

Diketahui:

$$R = 50 \Omega$$

$$V = 5 \text{ V}$$

$$m = 1 \text{ liter}$$

$$T = 50^\circ\text{C}$$

$$C = 70\%$$

Ditanya : t ?

$$\eta = \frac{Q}{W} \times 100 \%$$

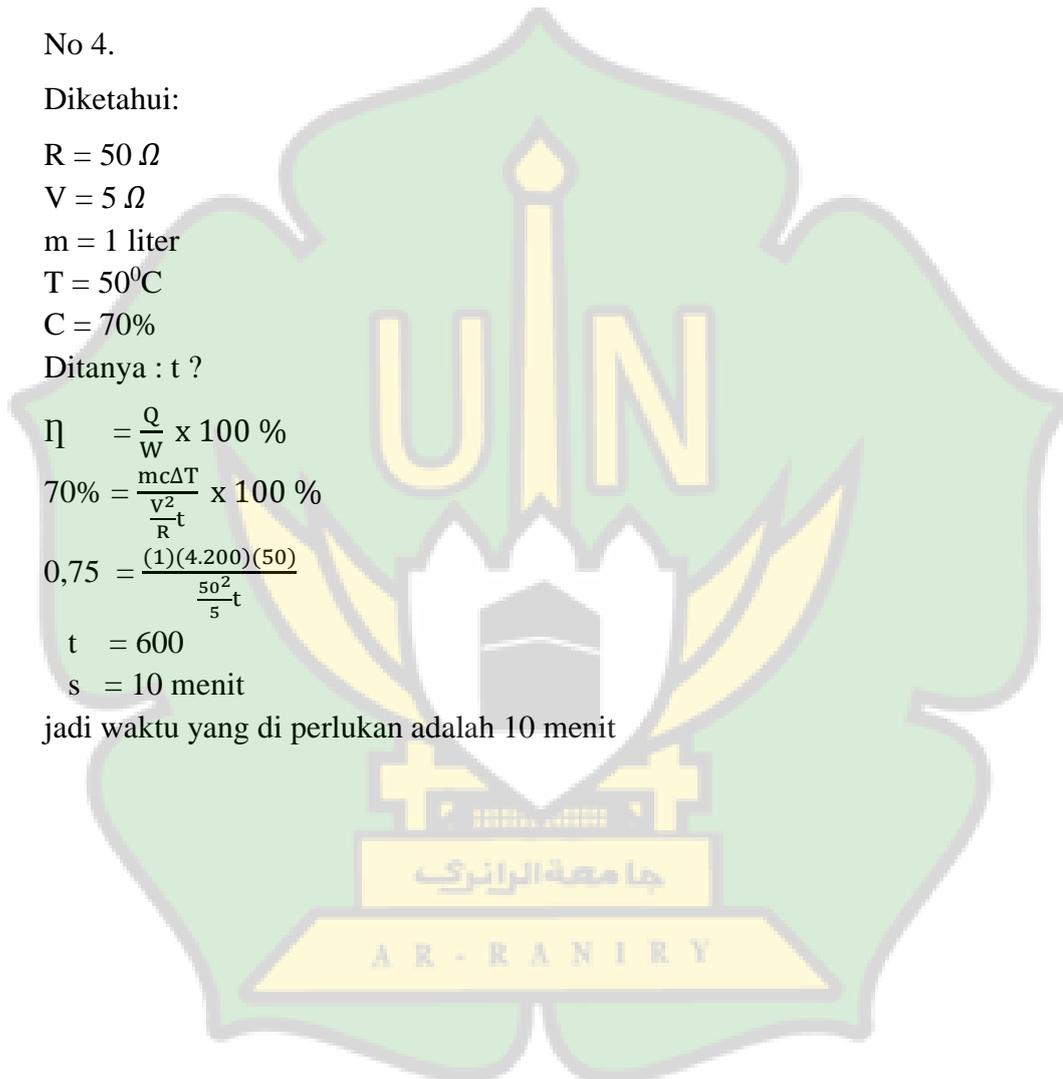
$$70\% = \frac{mc\Delta T}{\frac{V^2}{R}t} \times 100 \%$$

$$0,75 = \frac{(1)(4.200)(50)}{\frac{50^2}{5}t}$$

$$t = 600$$

$$s = 10 \text{ menit}$$

jadi waktu yang di perlukan adalah 10 menit



LAMPIRAN 6







LAMPIRAN 7

No.
Date

76

1. Dik : $\mathcal{E} = 12 \text{ V}$ Dite = $V_{ca} ?$
 $r = 2 \ \Omega$ 4 -
 $R = 6 \ \Omega$

Penyelesaian :

$$V_{ca} = V_c - V_a$$

$$V_a = 0 \quad \& \quad I = 0$$

Sehingga :

$$0 + \mathcal{E} + 0 = V_c - 0$$

$$\mathcal{E} = V_c$$

$$-12 = V_c$$

$$V_c = 12 \text{ V}$$

Jadi, potensial titik C adalah 12 V.

3. Dik : $R_1 = 0,3 \ \Omega$

$$R_2 = 0,5 \ \Omega$$

$$R_3 = 1,5 \ \Omega$$

$$r_1 = 0,2 \ \Omega$$

$$r_2 = 0,2 \ \Omega$$

$$\mathcal{E}_1 = 10 \text{ V}$$

$$\mathcal{E}_2 = 12 \text{ V}$$

Dit I_1, I_2, I_3 ?

loop 1

$$\sum \mathcal{E} + \sum IR = 0$$

$$-\mathcal{E}_1 + I_1 R_1 + I_3 R_3 = 0$$

$$\mathcal{E}_1 = I_1 R_1 + I_3 R_3$$

$$10 = 0,3 I_1 + 1,5 I_3 \quad \dots (1)$$

16

loop 2.

$$\sum \mathcal{E} + \sum IR = 0$$

$$-\mathcal{E}_2 + I_2 R_2 + I_3 R_3 = 0$$

$$\mathcal{E}_2 = I_2 R_2 + I_3 R_3 = 0$$

$$12 = 0,5 I_2 + 1,5 I_3 \quad \dots (2)$$

$$I_3 = I_2 + I_1$$

$$12 = 0,5 (I_3 - I_1) + 1,5 I_3$$

$$12 = 0,5 I_1 + 2 I_3 \quad \dots (3)$$

Pers 1 & 3

$$10 = 0,3 I_2 + 1,5 I_3$$

$$12 = 0,5 I_1 + 2 I_3$$

x1

x2

$$10 = 0,3 I_2 + 1,5 I_3$$

$$24 = 2 I_1 + 4 I_3$$

$$34 = 0,7 I_2 + 5,5 I_3$$

+ :

$$I_3 = 0,7 + 5,5$$

$$= 6,2$$

Jadi, I_3 adalah 6,2 A

ulan Dari XI IPA

No. _____

Date _____

2. Dik : $U_s = 125$ Volt

$V_{lampu} = 25$ Volt

$P_L = 100$ watt

Dit : hambatan R ?

Maka :

$R =$

$$I_R = I_L = \frac{P_L}{V_L} = \frac{100}{25} = 4A$$

$$R = \frac{V_R}{I_R} = \frac{100}{4} = 25 \Omega$$

Jadi hambatan R adalah 25Ω
dirangkai seri.

4. Dik : $V = 5 \Omega$ $R = 50 \Omega$

$m = 1$ liter

$T = 50^\circ C$

$\epsilon = 70\%$

Dit : t ?

$$\eta = \frac{Q}{W} \times 100\%$$

$$0,75 = \frac{(1)(4.200)(50)}{5^2 t}$$

$$t = \frac{600}{0,75} s$$

$$t = 800 s$$

$$t = 10 \text{ menit}$$

Jadi $t = 10$ menit.

No. _____

Date

1. Dik: $r = 2 \Omega$

$R = 4 \Omega$ \hookrightarrow
 $\hookrightarrow 12 \text{ V}$

(74)

Dit: $V_c ?$ \hookrightarrow

Maka:

$V_{oc} = \sum E + \sum iR$ \hookrightarrow

$-12 = V_a - V_c$

$-12 = 0 - V_c$

$V_c = 12 \text{ volt}$ \hookrightarrow

(20)

Jadi potensial tegangan arus listrik adalah 12 v \hookrightarrow

2. Dik: $V_s = 125 \text{ V}$ \hookrightarrow

$V_{in} = 25 \text{ V}$ \hookrightarrow

$V_a = 100 \text{ watt}$ \hookrightarrow

Dit: $R ?$

Maka: R

$I_R = I_L$

$= \frac{P_a}{V_c}$ \hookrightarrow

$= \frac{100}{25}$

$= 4 \text{ A}$ \hookrightarrow

(20)

Jadi R hambatan sebesar 4A \hookrightarrow

3. Dik: $R_1 = 0,5$

$R_2 = 0,5$ \hookrightarrow

$E_1 = 10 \text{ V}$

$E_2 = 10 \text{ V}$

No.

Date

Dik: I ?

Ditanya:

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$80 = (I_1 + I_2) R_3$$

$$= I_1 R_1 + I_2 R_2$$

$$= I_1 \cdot 0,2 + I_2 \cdot 0,3 + (I_1 + I_2) \cdot 1,5$$

$$80 = 0,2 I_1 + 0,3 I_2 + (I_1 + I_2) \cdot 1,5$$

$$10 = 2 I_1 + 1,5 I_2$$

$$I_1 = \frac{10 - 1,5 I_2}{2}$$

$$I_2 = I_1 R_2 + I_2 R_2 + I_3 R_3$$

$$12 = 0,5 I_2 + 0,25 I_2 + 1,5 I_1 + 1,5 I_2$$

$$12 = 1,5 I_1 + 2,25 I_2$$

$$\text{Eliminasi } 10 : 2 I_1 + 1,5 I_2 \quad | \times 3 \quad | 30 = 6 I_1 + 4,5 I_2$$

$$12 = 1,5 I_1 + 2,25 I_2 \quad | \times 4 \quad | 48 = 6 I_1 + 9 I_2$$

$$-18 = -4,5 I_2$$

$$I_2 = 4 \text{ A}$$

$$10 = 2 I_1 + 1,5 I_2$$

$$10 = 2 I_1 + 1,5 (4)$$

$$2 I_1 = 4$$

$$I_1 = 2 \text{ A}$$

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$= 2 + 4$$

$$I_3 = 6 \text{ A}$$

Jadi I tiap cabang (I_3) adalah 6 A

No. _____

Date _____

$$4. R = 50 \Omega \quad 2 \quad m = 1 \text{ liter} \\ V = 5 \text{ V} \quad t = 50^\circ \text{C}$$

(18)

Dit $t = ?$

$$\eta = \frac{W}{W} \times 100\%$$

$$70\% = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{\frac{V^2}{R} \cdot t} \times 100\%$$

$$0,75 = \frac{1 \times (4,200) (50)}{\frac{5^2}{5} \cdot t}$$

$$t = 600 \text{ s}$$

$$t = 10 \text{ menit}$$

Jadi waktu diperlukan 10 menit.

AR-RANIRY

Samsul Bahri,
XII IPA

No.

Date

(57)

1. Dik : $r = 2 \Omega$

$R = 4 \Omega$

$\mathcal{E} = 12 \text{ V}$

Dit ? V_c ?

$V_{ac} = \mathcal{E} + IR$

$= V_a + V_c$

$-12 = 0 + V_c$

$-12 = 0 - V_c$

$V_c = 12 \text{ V}$

Jadi potensial tegangan arus listrik adalah 12 v

2. Dik : $V_s = 125 \text{ v}$

$V = 25 \text{ v}$

Dit R

$R = 125 - 25 \text{ v}$

$= 100 \text{ v}$

Jadi R hambatan 100 v

3. $R_1 = 0,3 \Omega$

$\mathcal{E}_1 = 10 \text{ v}$

$R_2 = 0,5 \Omega$

$\mathcal{E}_2 = 12 \text{ v}$

$R_3 = 1,5 \Omega$

$r_1 = 0,2 \Omega$

$I_3 = I_1 + I_2$

$\mathcal{E} = I + (R + r)$

$\mathcal{E}_1 = I_1 \cdot 0,2 + I_1 \cdot 0,3 + (I_1 + I_2) \cdot 1,5$

No.

Date

$$10 = 0,2 i_1 + 0,3 i_1 + 1,5 i_1 + 1,5 i_2$$

$$10 = 2 i_1 + 1,5 i_2$$

x 3

$$30 = 6 i_1 + 4,5 i_2$$

$$E_2 = I_2 R_2 + I_2 R_2 + I_2 R_3$$

$$12 = 0,5 i_2 + 0,25 i_2 + 1,5 i_1 + 1,5 i_2$$

$$12 = 1,5 i_1 + 2,25 i_2$$

x 4

$$48 = 6 i_1 + 9 i_2$$

$$-18 = -4,5 i_2$$

$$i_2 = 4 A$$

$$10 = 2 i_1 + 1,5 i_2$$

$$= 2 i_1 + 1,5 (4)$$

$$2 i_1 = 4$$

$$i_1 = 2$$

$$I_1 = 2 A$$

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$= 2 + 4$$

$$= 6 A$$

Jadi cabang $I_3 = I_1 + I_2$ adalah 6A

3

$$4. R = 50 \Omega$$

$$m = 1 \text{ liter} \quad c = 70^\circ/\text{s}$$

$$V = 5 \text{ V}$$

$$T = 50^\circ C$$

t ?

$$t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta T \cdot R}{V^2 \cdot 0,7}$$

$$= \frac{1 \cdot 4200 \cdot 50 \cdot 5}{50^2 \cdot 0,7}$$

$$= 600 \text{ det}$$

t adalah 600 det

2

14

Nama: Ric Ric
KLS: XII IPA

No.

Date

62

1. Dik = $r = 2 \Omega$
 $R = 4 \Omega$
 $E = 12 \text{ V}$

Dit = $V_c ?$

$V_{ac} = \sum E + \sum IR$

$-12 = V_a + V_c$

$-12 = 0 - V_c$

$V_c = 12 \text{ V}$

∴ Potensial V_c 12 V

2. Dik = $V_s = 125 \text{ V}$
 $Y = 25 \text{ V}$
 $V_R = 100 \text{ W}$

Dit = $R ?$

$I_R = I$

$= \frac{P_R}{V_R}$

$= \frac{100}{25}$

$= 4 \text{ A}$

$R = \frac{V_R}{I_R}$

$= \frac{100}{4}$

$= 25 \Omega$

∴ Hambatan R 25 Ω di seri

3. Dik = $R_1 = 0,3 \Omega$ $E_1 = 10 \text{ V}$

$R_2 = 0,5 \Omega$ $E_2 = 12 \text{ V}$

$R_3 = 1,5 \Omega$ $r_1 = 0,2 \Omega$

$r_2 = 0,2 \Omega$

Dit = $I_3 = I_1 + I_2 ?$

Date

$$\Sigma E = \Sigma i (R+r)$$

$$E_1 = I_1 R_1 + I_1 R_1 + I_3 R_3$$

$$10 = I_1 \cdot 0,2 + I_1 \cdot 0,3 + (I_1 + I_2) 1,5$$

$$12 = 0,5 (I_3 - I_1) + 1,5 I_3$$

$$12 = 0,5 I_3 - 0,5 I_1 + 1,5 I_3$$

$$12 = -0,5 I_1 + 2 I_3$$

$$10 = I_1 \cdot 0,2 + I_1 \cdot 0,3 + (I_1 + I_2) 1,5$$

$$12 = -0,5 I_1 + 2 I_3$$

$$I_3 = 2,5 + 0,5 I_1$$

$$= 3 \text{ A}$$

$$\bullet \bullet \text{ on cabang } I_3 = I_1 + I_2 = 3 \text{ A}$$

$$4. \text{ Dik : } R = 50$$

$$V = 5$$

$$m = 1$$

$$T = 50$$

$$D_{lt} = t ?$$

$$t = 600 \text{ s}$$

$$t = \frac{600}{60} = 10 \text{ m}$$

$$\bullet \bullet t \text{ selama } 10 \text{ m}$$

No. _____

Date _____

IRFAN XII IPA

(37)

1. Dik : $r = 2 \Omega$

$$R = 4 \Omega \quad 4$$

$$E = 12 \text{ V}$$

(11)

$$V_{AC} = \sum \mathcal{E} + \sum iR$$

$$= V_A - V_C$$

$$-12 = 0 - V_C \quad 2$$

$$= 12 \text{ V}$$

Jadi V_{AC} adalah 12 V 4

2. $V_Z = 125 \text{ V}$

$$V_L = 25$$

$$V_R = 100$$

$$12 = 125 - 100 = 25$$

3. Dik : $R_1 = 0,3 \Omega$

$$R_2 = 0,5$$

$$E = 10 \text{ V}$$

$$E_1 = 12 \text{ V}$$

$$r_1 = 0,2$$

$$r_2 = 0,2 \Omega$$

Dit : I cabang 1

$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$\sum \mathcal{E} = \sum (R + r)$$

$$E_1 = I_1 R_2 + I_1 R_1 + I_3 + R_3$$

$$10 = I_1 \cdot 0,2 + I_1 \cdot 0,3 + (I_1 + I_2) 1,5$$

No. _____

Date _____

$$I_0 = 0,2 i_1 + 0,3 i_1 + 1,5 i_1 + 1,5 i_2$$

$$I_0 = 2 i_1 + 1,5 i_2$$

$$\Sigma E = E_i (R + r)$$

$$E = I_1 \cdot R + I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3$$

$$4. \text{ die} : R_1 = 50 \Omega$$

$$V = 5 \text{ V}$$

$$m = 1 \text{ Liter} \quad C = 70 \%$$

$$T = 50^\circ \text{C}$$

$$P_{\text{die}} = t \text{ s}$$

$$t = \frac{m \cdot C \cdot \Delta T \cdot R}{V^2 \cdot 0,7}$$

$$= \frac{1 \cdot 4200 \cdot 50 \cdot 5}{50^2 \cdot 0,7}$$

$$= 600 \text{ det}$$

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

No. _____

Date

ANAL

$$\begin{aligned} \text{Dik} : r &= 2 \Omega \\ R &= 4 \Omega \\ E &= 12 \text{ V} \end{aligned}$$

4

(39)

Dit : V_L ?

$$\text{Maka} : V_{ac} = E_s + I r$$

$$V_{ac} = 12 \text{ VOLT}$$

jadi V_L adalah 12 V

$$2 \text{ Dik} : V_s = 125 \text{ V}$$

$$P_L = 100 \text{ watt}$$

Dit = hambatan

$$3 \text{ - Dik } R_1 = 0,3$$

$$R_2 = 0,5$$

$$R_3 = 1,5$$

$$E = 10 \text{ V}$$

Dit tiap cabang ?

$$\text{Maka} : I_s = I_1 + I_2$$

$$E = I (R + r)$$

No. _____

Date

$$4. \text{Dik} = R = 50 \cdot 2$$

$$V = 5$$

$$T = 50^\circ \text{C}$$

(12)

$$\text{Dit} : t \quad 4$$

$$\eta = Q \times 100\% \quad 4$$

W

$$= \frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{R \cdot t} \times 100\% \quad 4$$

$$70\% =$$

2

