



**ANALISIS KESALAHAN SISWA MAN DALAM
MENERJAKAN SOAL UN PADA MATERI
RANGKAIAN ARUS LISTRIK SEARAH
MENGUNAKAN METODE POLYA**

SKRIPSI

Oleh
Denintya Sari
NIM 140210102109

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**ANALISIS KESALAHAN SISWA MAN DALAM
MENERJAKAN SOAL UN PADA MATERI
RANGKAIAN ARUS LISTRIK SEARAH
MENGUNAKAN METODE POLYA**

SKRIPSI

diajukan guna untuk melengkapi tugas akhir dalam memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh
Denintya Sari
NIM 140210102109

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Karya yang sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Bapak Guntur dan ibunda Katimah tercinta yang telah mendoakan, memberikan kasih sayang dan dukungan serta pengorbanan yang teramat besar yang tidak pernah mungkin bisa dibalas dengan apapun.
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang sudah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

*Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Karena itu bila kau sudah selesai
(mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.*

(Q.S Al Insyirah : 6-8)^{)}*



^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Denintya Sari

NIM : 140210102109

menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Analisis Kesalahan Siswa MAN Dalam Mengerjakan Soal UN Pada Materi Rangkaian Arus Listrik Searah Menggunakan Metode Polya”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada substansi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta akan bersedia apabila mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidaklah benar.

Jember, Nopember 2018

Yang Menyatakan,

Denintya Sari

NIM 140210102109

SKRIPSI

**ANALISIS KESALAHAN SISWA MAN DALAM MENGERJAKAN
SOAL UN PADA MATERI RANGKAIAN ARUS LISTRIK
SEARAH MENGGUNAKAN METODE POLYA**

Oleh:

DENINTYA SARI

NIM 140210102109

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sudarti, M. Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Singgih Bektiarso, M. Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis Kesalahan Siswa MAN Dalam Mengerjakan Soal UN Pada Materi Rangkaian Arus Listrik Searah Menggunakan Metode Polya” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Sudarti, M. Kes.

Drs. Singgih Bektiarso, M. Pd.

NIP. 196201231988022001

NIP. 19610824198601001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Supeno, S. Pd., M. Si.

Drs. Alex Harijanto, M. Si.

NIP. 197412071999031002

NIP. 196411171991031001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D

NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Analisis Kesalahan Siswa MAN Dalam Mengerjakan Soal UN Pada Materi Rangkaian Arus Listrik Searah Menggunakan Metode Polya; Denintya Sari, 140210102109; 2018: 60 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kesalahan yang dialami oleh siswa dalam mengerjakan soal harus segera mendapat pemecahan yang tuntas. Pemecahan ini dapat dilakukan dengan cara menganalisis kesalahan-kesalahan tersebut. Selanjutnya, diupayakan alternatif pemecahannya, sehingga kesalahan yang sama tidak akan terulang kembali dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa tentunya pada pelajaran fisika. Dalam mengerjakan soal UN fisika materi rangkaian arus listrik searah, strategi yang dilakukan oleh masing-masing siswa berbeda satu dengan yang lainnya. Berkaitan dengan hal ini, berikut ini merupakan model yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah fisika dalam bentuk tes uraian yang dilakukan oleh George Polya. Model Polya ini mengindikasikan kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu soal menjadi 4 tahapan yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melakukan penyelesaian, dan memeriksa kembali jawaban.

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas XII MIPA 1, XII MIPA 2, XII MIPA 3 MAN 1 Jember pada Tahun Ajaran 2018/2019. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi, tes, dokumentasi, dan wawancara. Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa siswa melakukan beberapa jenis kesalahan. Kesalahan tersebut antara lain: 1) kesalahan pada pemahaman soal, 2) kesalahan pada penyusunan strategi, 3) kesalahan pada pelaksanaan penyelesaian, 4) kesalahan pada pengecekan kembali jawaban. Kesalahan pada pemahaman soal yang berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal ke dalam simbol fisika. Kesalahan pada

penyusunan strategi berupa kesalahan dalam menentukan langkah-langkah dan rumus yang akan digunakan dalam penyelesaian. Selanjutnya, kesalahan pada pelaksanaan penyelesaian yang berupa kesalahan siswa saat melakukan operasi hitung dalam mengerjakan soal-soal. Terakhir, kesalahan pada pengecekan kembali jawaban yang berupa kesalahan dalam menentukan kesimpulan dari jawaban setelah dilakukan pemeriksaan kembali. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran baru 2018/2019. Hasil penelitian ditunjukkan dengan presentase dari setiap jenis kesalahan. Presentase kesalahan dalam pemahaman soal dengan rata-rata sebesar 27% dan termasuk kriteria rendah. Presentase kesalahan saat menyusun strategi penyelesaian sebesar 97% dengan kriteria sangat tinggi. Presentase kesalahan dalam melakukan penyelesaian dengan presentase sebesar 44% yang memiliki kriteria sedang. Presentase selanjutnya yaitu kesalahan pada pengecekan kembali jawaban sebanyak 96% dengan kriteria sangat tinggi. Berdasarkan uraian tersebut maka dapat diketahui bahwa letak kesalahan yang banyak dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal UN fisika pada materi rangkaian arus listrik searah adalah kesalahan dalam menyusun rencana atau strategi penyelesaian. Selain menganalisis kesalahan siswa, dalam penelitian ini juga mencari hubungan atau korelasi antar setiap tahapannya. Korelasi ini yaitu antara tahap memahami soal dengan menyusun rencana penyelesaian, tahap menyusun rencana dengan melakukan penyelesaian, dan tahap melakukan penyelesaian dengan memeriksa kembali jawaban. Setelah dilakukan pengkorelasi menggunakan SPSS 23. hasilnya didapatkan bahwa tidak adanya hubungan. Hal ini dilihat dari signifikansi (2-tailed) yang ditunjukkan dengan angka sig (2-tailed) lebih dari 0,05 yang berarti tidak berhubungan.

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan yaitu bagi guru sebaiknya lebih mengingatkan siswa untuk lebih meningkatkan ketelitian dalam mengerjakan soal-soal fisika. Bagi siswa, seharusnya dalam mengerjakan soal-soal fisika lebih teliti dalam memahami maksud soal dengan cara membaca berulang-ulang. Bagi peneliti lain, sebelum penelitian sebaiknya peneliti terlebih dahulu menjelaskan bagaimana langkah-langkah mengerjakan soal model penyelesaian menurut Polya kepada siswa.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kesalahan Siswa MAN Dalam Mengerjakan Soal UN Pada Materi Rangkaian Arus Listrik Searah Menggunakan Metode Polya” . Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Bapak Prof. Drs. Dafik, M. Sc., Ph. D;
2. Ketua Jurusan MIPA, Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika, Bapak Drs. Bambang Supriadi, M. Sc.;
4. Dosen Pembimbing Utama Ibu Dr. Sudarti, M. Kes. dan Dosen Pembimbing Anggota Bapak Drs. Singgih Bektiarso, M. Pd.
5. Dosen Penguji Utama Bapak Dr. Supeno, S. Pd., M. Si. dan Dosen Penguji Anggota Bapak Drs. Alex Harijanto, M. Si.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Pendidikan Fisika.
7. Guru mata pelajaran fisika di MAN 1 Jember, Bapak Satiman.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan motivasi yang telah diberikan dapat dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT. Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang baik bagi semuanya.

Jember, Nopember 2018

Penulis

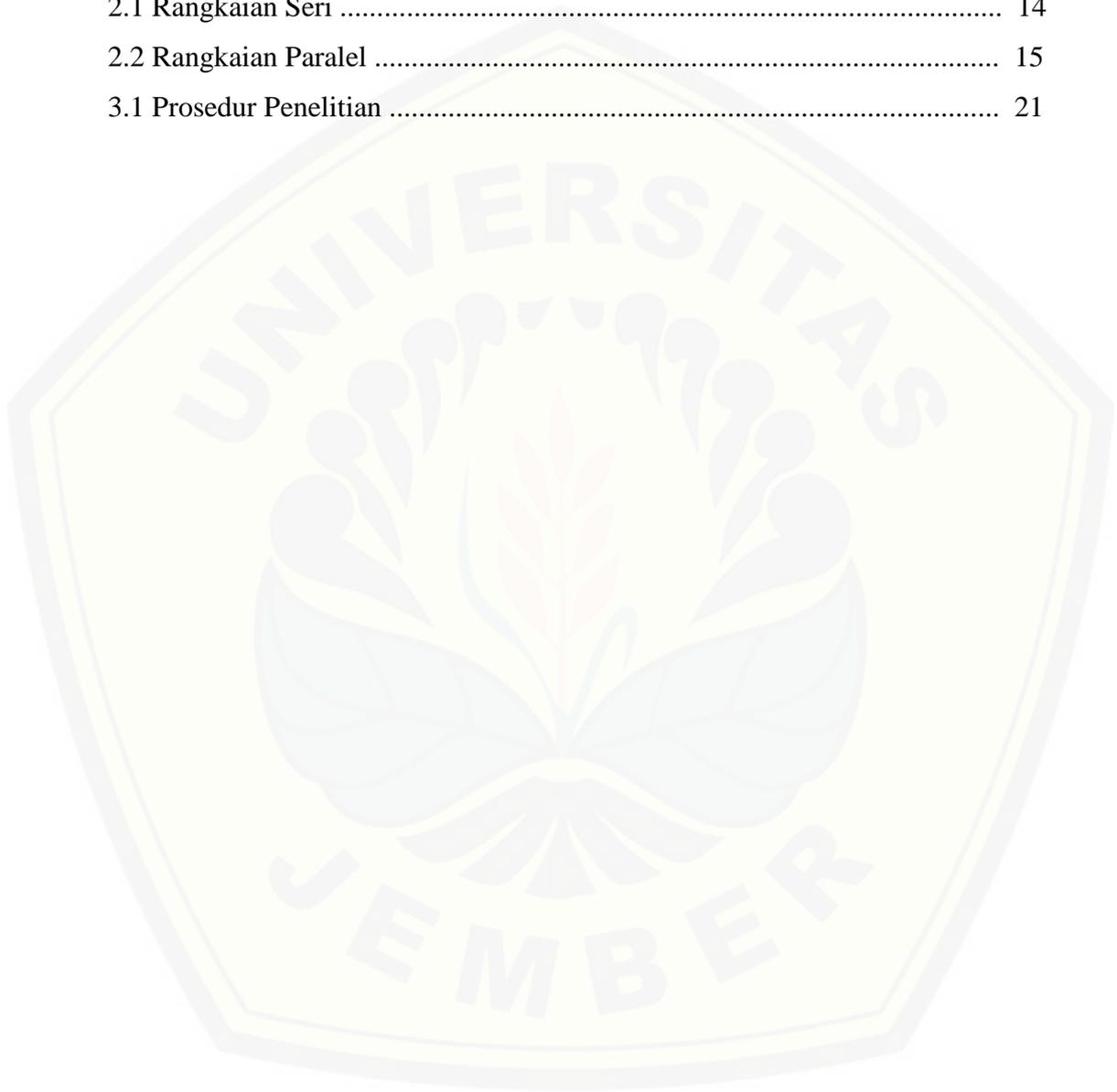
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pengertian Analisis	8
2.2 Kesalahan dalam Mengerjakan Soal Fisika	8
2.3 Penyelesaian Masalah Menurut Polya	10
2.4 Faktor-faktor yang Menyebabkan Kesalahan dalam Mengerjakan	12
2.5 Materi Rangkaian arus listrik searah	12
2.5.1 Arus Listrik	12
2.5.2 Hukum Ohm dan Hambatan Listrik	13
2.5.3 Rangkaian Listrik Arus Searah	14
BAB 3 METODE PENELITIAN	20

3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Subyek Penelitian	20
3.4 Definisi Operasional Variabel	21
3.5 Prosedur Penelitian	21
3.6 Metode Pengumpulan Data	23
3.7 Instrumen Penelitian	24
3.8 Teknik Analisis Data	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian	28
4.2 Analisis Kesalahan Siswa	45
4.3 Analisis Korelasi	48
4.4 Pembahasan	51
BAB 5 PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

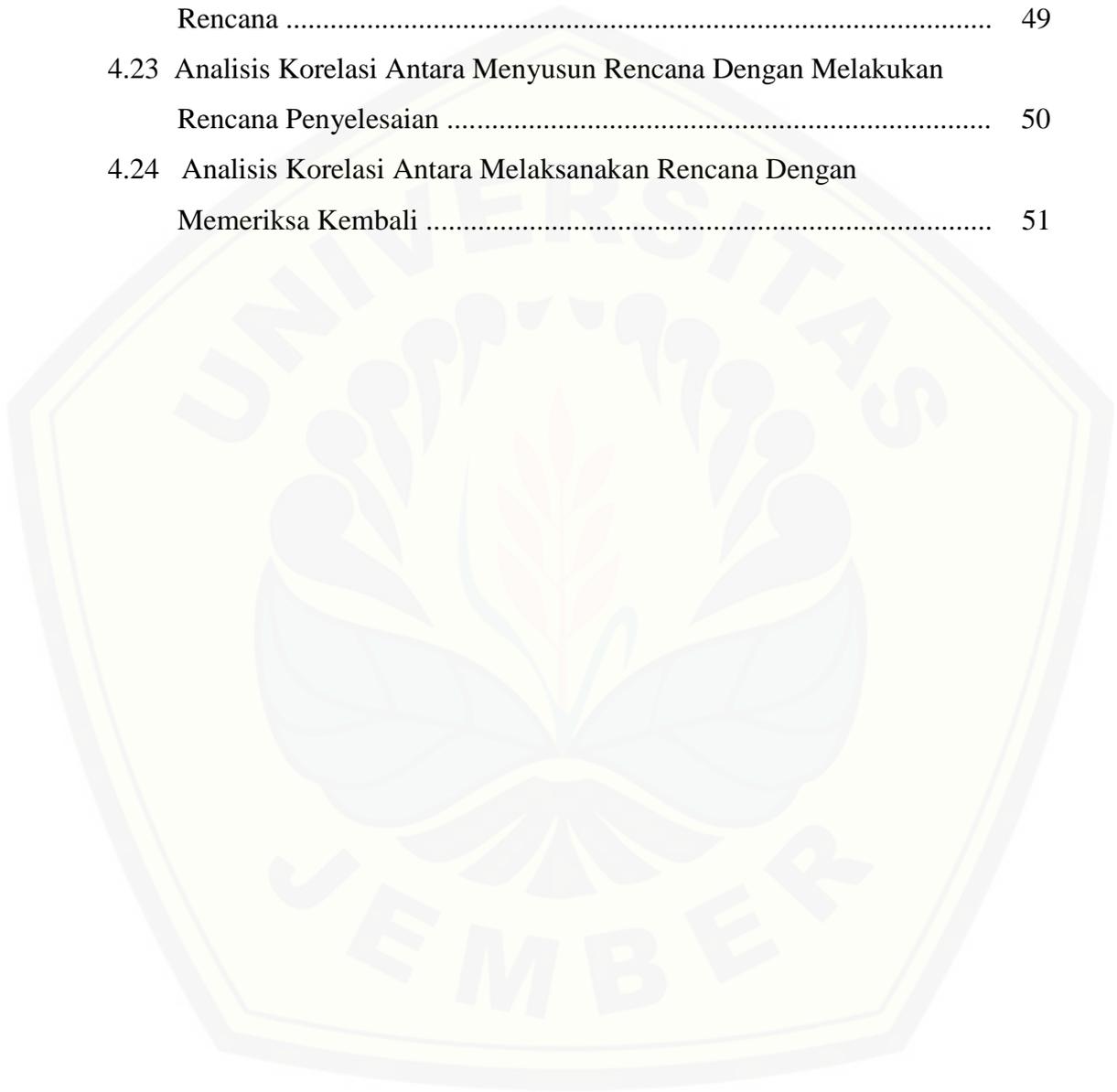
	Halaman
2.1 Rangkaian Seri	14
2.2 Rangkaian Paralel	15
3.1 Prosedur Penelitian	21



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Indikator Kesalahan dalam Mengerjakan Soal	
Berdasarkan Polya.....	8
2.2 Indikator Kemampuan Penyelesaian Masalah Berdasarkan Tahapan Polya.....	10
3.1 Kriteria Penskoran Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal-soal UN Berdasarkan Polya.....	24
3.2 Kriteria Presentase Kesalahan Siswa.....	26
4.1 Nilai Skor Memahami Masalah XII MIPA 1.....	28
4.2 Nilai Skor Memahami Masalah XII MIPA 2.....	29
4.3 Nilai Skor Memahami Masalah XII MIPA 3.....	31
4.4 Presentase Kesalahan dalam Memahami Masalah.....	32
4.5 Nilai Skor Merencanakan Penyelesaian Masalah XII MIPA 1.....	33
4.6 Nilai Skor Merencanakan Penyelesaian Masalah XII MIPA 2.....	34
4.7 Nilai Skor Merencanakan Penyelesaian Masalah XII MIPA 3.....	35
4.8 Presentase Kesalahan dalam Merencanakan Penyelesaian Masalah	36
4.9 Nilai Skor Melakukan Rencana Penyelesaian XII MIPA 1	37
4.10 Nilai Skor Melakukan Rencana Penyelesaian XII MIPA 2	38
4.11 Nilai Skor Melakukan Rencana Penyelesaian XII MIPA 1.....	39
4.12 Presentase Melakukan Rencana Penyelesaian.....	41
4.13 Nilai Skor Memeriksa Kembali Penyelesaian XII MIPA 1.....	41
4.14 Nilai Skor Memeriksa Kembali Penyelesaian XII MIPA 2.....	43
4.15 Nilai Skor Memeriksa Kembali Penyelesaian XII MIPA 3.....	44
4.16 Presentase Memeriksa Kembali Penyelesaian Soal.....	45
4.17 Presentase Kesalahan Siswa Dalam Pemahaman Soal.....	46
4.18 Presentase Kesalahan Siswa Pada Langkah Perencanaan Strategi.....	46
4.19 Presentase Kesalahan Siswa Pada Langkah Pelaksanaan Rencana.....	47

4.20	Presentase Kesalahan Siswa Pada Langkah Pengecekan Kembali	
	Jawaban	47
4.21	Kemampuan Siswa Setiap Tahapan.....	48
4.22	Analisis Korelasi Antara Memahami Masalah Dengan Menyusun	
	Rencana	49
4.23	Analisis Korelasi Antara Menyusun Rencana Dengan Melakukan	
	Rencana Penyelesaian	50
4.24	Analisis Korelasi Antara Melaksanakan Rencana Dengan	
	Memeriksa Kembali	51



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian	65
B. Kisi-kisi Soal UN	67
C. Pedoman Penskoran	68
D. Naskah Tes	70
E. Lembar Jawaban	73
F. Lembar Kunci Jawaban	75
G. Nilai siswa setiap kelas	95
H. Nilai Kelas Setiap Tahapan Polya	105
I. Presentase Kemampuan dan Kesalahan Tahapan Polya	117
J. Hasil Tes Siswa	120
K. Surat Izin Observasi	123
L. Surat Izin Penelitian	124
M. Surat Keterangan Selesai Penelitian	125
N. Dokumentasi Penelitian	126

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu bimbingan yang diberikan oleh orang dewasa kepada anak yang belum dewasa untuk mencapai tujuan, yaitu kedewasaan. Dari uraian tersebut, maka pendidikan berkaitan dengan interaksi antara pendidik dan siswa guna untuk mencapai tujuan pendidikan yang berlangsung di lingkungan pendidikan. Melalui pendidikan ini, maka akan terjadi suatu proses pembelajaran bagi individu untuk memperoleh pengetahuan (Yanti *et al.*, 2016).

Fisika merupakan salah satu kajian dari bidang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari peristiwa dan gejala-gejala yang terjadi di alam semesta (Yanti *et al.*, 2016). Mata pelajaran fisika menuntut intelektual yang relatif tinggi. Dalam mata pelajaran fisika, keterampilan berpikir sangat diperlukan ketika mempelajari Fisika di samping keterampilan berhitung, memanipulasi dan observasi, serta keterampilan dalam merespon suatu permasalahan secara kritis (Mundilarto, 2002). Sifat mata pelajaran Fisika salah satunya adalah bersyarat, artinya setiap konsep baru menuntut prasyarat pemahaman atas konsep sebelumnya. Oleh karena itu, bila terjadi kesulitan belajar pada salah satu pokok bahasan akan terbawa ke pokok bahasan yang selanjutnya atau apabila terjadi miskonsepsi akan terbawa sampai ke jenjang pendidikan berikutnya (Rusilowati, 2006).

Pada tingkat SMA, hasil belajar Fisika masih tergolong pada peringkat rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil UAN dari tahun ke tahun yang menunjukkan hasil rata-rata nilai Fisika yang tidak menggembirakan (Nugroho, 2004). Data Puspendik (2017) menunjukkan bahwa hasil rekap nilai UN Kabupaten Jember sejak 3 tahun terakhir menunjukkan tingkat penurunan dari tahun ke tahunnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil rekap nilai UN IPA MA Negeri Se Kabupaten Jember pada tahun 2015, 2016, dan 2017. Berikut adalah data rekap rerata nilai UN program studi ipa di MA Negeri 1 Jember yang mengalami penurunan selama 3 tahun terakhir yaitu: pada tahun 2015 sebesar 72,20; pada tahun 2016 sebesar 65, 56; dan pada tahun 2017 sebesar 51,08. Penurunan nilai

Ujian Nasional (UN) selama tiga tahun terakhir tersebut menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal.

Hasil penelitian terhadap penguasaan konsep fisika siswa SMA se kota Semarang pada tahun 2004 menunjukkan bahwa materi kelistrikan merupakan salah satu pokok bahasan yang belum dikuasai oleh siswa (Nugroho, 2004). Menurut Muryanto (2014) hasil penelitiannya terhadap penguasaan konsep Fisika pada siswa di SMA menunjukkan bahwa materi rangkaian arus listrik searah merupakan salah satu pokok bahasan yang belum dikuasai oleh siswa di SMA. Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, sebagian materi kelistrikan yang belum dikuasai dengan baik, yaitu sub pokok bahasan: susunan hambatan, hukum kirchoff ii, energi & daya listrik, dan tranformator. Penguasaan materi prasyarat juga masih lemah. Pengetahuan terstruktur masih lemah di sub pokok bahasan hukum kirchoff II dan energi & daya (Rusilowati, 2006).

Fisika sebagai ilmu eksakta menuntut pelajar maupun pengajar untuk memiliki kemampuan analisis yang tinggi terhadap suatu persoalan yang ada, sehingga tidak bisa disamakan dengan ilmu-ilmu dasar yang lainnya. Peserta didik memerlukan waktu yang cukup lama untuk mendalami konsep sampai dengan penyelesaian soal fisika. Penyelesaian soal dalam pembelajaran fisika dapat dianggap sebagai tolak ukur atas pemahaman siswa tentang konsep dalam pembelajaran fisika. Analisis soal sangat mempengaruhi kelancaran dalam penyelesaian suatu soal. Sehingga analisis soal merupakan langkah yang sangat penting, namun sebagai siswa mengalami kesulitan dalam memahami suatu soal dalam rangka mensarikan informasi-informasi yang relevan serta menggambarkan situasi soal. Kemampuan peserta didik dalam mengorganisasikan pengetahuan fisika yang secara hierarki terstruktur dengan baik juga dapat mempengaruhi proses pemecahan soal. Pemecahan soal ini dipandang sebagai suatu proses penemuan dari kombinasi prinsip-prinsip fisika yang telah dipelajari sebelumnya dan dapat diterapkan untuk memperoleh solusi. Kesulitan-kesulitan yang banyak dihadapi peserta didik dalam pemecahan soal tidak hanya tergantung pada tingkat kesulitan soal ataupun tingkat pengetahuan fisika yang dikuasainya, namun juga pada kemampuan dalam pengambilan keputusan untuk memilih serangkaian

tindakan yang dapat mengarah kepada tercapainya solusi (Putri *et al.*, 2015). Menurut Susiharti (2017) dalam pembelajaran disebutkan juga bahwa ketidakmampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal tidak semata-mata disebabkan karena kurangnya penguasaan konsep.

Menurut Rahayu (2016) menyatakan bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan persoalan dapat disebabkan karena 3 hal yaitu: kesalahan konsep, kesalahan prinsip, dan kesalahan operasi. Penelitian tentang kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal fisika pernah dilakukan sebelumnya pada materi kesetimbangan benda tegar. Dari hasil penelitian tersebut, ditemukan bahwa jenis kesalahan dan penyebab yang dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan terjemahan dikarenakan siswa kurang teliti dalam memahami maksud dari soal yang diberikan, siswa belum paham tentang penguraian gaya ke sumbu x dan y , serta siswa cenderung mengerjakan soal secara langsung tanpa menggambarkan sketsa soal; kesalahan strategi yang disebabkan karena siswa kurang latihan soal sehingga salah dalam menentukan langkah penyelesaian soal; kesalahan konsep yang disebabkan siswa tidak memahami konsep momen gaya dan kurang memperhatikan saat diterangkan; kesalahan hitung yang disebabkan karena siswa kurang teliti dalam melakukan operasi hitung; selain itu juga ada kesalahan tanda yang disebabkan siswa belum memahami bahwa gaya merupakan besaran vektor yang juga memperhatikan arahnya positif atau negatif dan siswa kurang teliti; serta kesalahan trigonometri yang disebabkan siswa sebelum memahami konsep trigonometri (Dewi, 2011: 81-82).

Penelitian mengenai kesalahan siswa dalam mengerjakan soal juga pernah dilakukan dalam materi termodinamika. Jenis kesalahan yang telah dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan terjemahan, kesalahan konsep, kesalahan strategi, dan kesalahan hitung. Kesalahan terjemahan yang dilakukan siswa berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal ke dalam simbol fisika, memahami maksud dari soal yang diberikan. Penyebab kesalahan terjemahan yaitu siswa lupa, tidak memahami simbol Fisika dari adat yang telah diberikan, salah mengartikan maksud soal, dan kurang teliti dalam membaca

serta memahami maksud dari soal. Kesalahan konsep yang dilakukan siswa berupa kesalahan dalam memahami konsep yang dilakukan oleh siswa berupa kesalahan dalam memahami konsep usaha yang dilakukan lingkungan terhadap sistem, proses dari termodinamika, mesin carnot, serta mengkonversi ke dalam satuan internasional (SI). Penyebab dari kesalahan konsep adalah siswa yang kurang belajar, kurang dalam memperhatikan penjelasan guru, serta tidak berani mengajukan pertanyaan kepada guru ketika ada materi yang belum dipahami. Kesalahan strategi yang dilakukan oleh siswa berupa kesalahan dalam menggunakan data dan dalam penentuan langkah penyelesaian soal, menggunakan cara yang rumit dan tidak tepat, tidak selesai menjawab soal, tidak menjawab soal, dan salah dalam mengubah suatu persamaan. Penyebab kesalahan strategi yaitu siswa yang lupa, kurang teliti, kurang latihan soal, kurangnya variasi dalam penyelesaian soal, terburu-buru, dan kekurangan waktu. Kemudian, kesalahan hitung yang dilakukan siswa berupa kesalahan dalam mengoperasikan operasi hitung ketika menyelesaikan soal. Sedangkan penyebab dari terjadinya kesalahan hitung yaitu, siswa kurang teliti pada saat menghitung dan terburu-buru pada saat mengerjakan (Sari *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian tentang kesalahan yang dilakukan siswa beserta penyebabnya di atas haruslah segera mendapatkan pemecahan yang tepat. Pemecahan ini didapatkan dengan cara menganalisis terlebih dahulu kesalahan-kesalahan tersebut. Setelah diketahui kesalahan-kesalahan yang ditimbulkan maka didapatkan alternatif pemecahannya. Dengan begitu maka kesalahan yang sama tidak akan terulang kembali, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa. Dalam mengerjakan soal fisika, cara atau metode yang dilakukan oleh setiap siswa berbeda-beda satu dengan yang lainnya (Sari, 2016). Berkaitan dengan hal itu, salah satu model yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal fisika dalam bentuk tes uraian dilakukan oleh George Polya. Model Polya ini mengindikasikan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu soal diuraikan menjadi empat tahapan. Tahapan tersebut antara lain memahami masalah, merencanakan pemecahan, melaksanakan rencana pemecahan, dan memeriksa kembali pemecahan. Langkah-langkah menurut Polya meliputi:

menyajikan masalah dalam bentuk yang lebih operasional, menyusun hipotesis-hipotesis kerja dan prosedur kerja yang diperkirakan baik, mengetes hipotesis kemudian melakukannya untuk memperoleh hasil, serta mengecek kembali hasil yang sudah diperoleh. Langkah-langkah menurut Polya pada dasarnya merupakan belajar metode-metode ilmiah atau berpikir secara sistematis, logis, serta teratur secara teliti. Hal ini bertujuan untuk memperoleh kecakapan dalam memecahkan masalah secara rasional, lugas, dan tuntas (Hadi *et al.*, 2014). Pemecahan masalah model polya sudah banyak digunakan untuk meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah. Siswa yang diajarkan dengan pemecahan masalah model Polya memperoleh nilai rata-rata yang tinggi dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional. Siswa mampu menganalisa dan juga mengevaluasi proses pemecahan masalah. Selain itu, dapat memudahkan siswa dalam menyelesaikan masalah sekalipun yang memiliki tingkat kesulitan lebih tinggi (Zahriah *et al.*, 2016). Dari penelitian yang sebelumnya untuk mengetahui kesalahan siswa dalam mengerjakan soal UN fisika SMA, peneliti tidak menggunakan model penyelesaian masalah dalam menganalisis kesalahan siswa, selain itu langkah dalam menganalisis juga tidak ditunjukkan. Sehingga pada penelitian ini, peneliti menggunakan model tahapan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh George Polya. Dari tahapan tersebut kemudian akan diketahui kesalahan-kesalahan yang telah dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Kesalahan Siswa MAN Dalam Mengerjakan Soal UN Pada Materi Rangkaian Arus Listrik Searah Menggunakan Metode Polya.”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimanakah profil kesalahan yang dilakukan siswa MAN dalam mengerjakan soal-soal UN pada materi rangkaian arus listrik searah?
- b. Bagaimanakah korelasi antara kemampuan memahami masalah dengan kemampuan menyusun rencana penyelesaian?

- c. Bagaimanakah korelasi antara kemampuan menyusun rencana penyelesaian dengan kemampuan melakukan rencana penyelesaian?
- d. Bagaimanakah korelasi antara kemampuan melakukan rencana penyelesaian dengan kemampuan memeriksa kembali jawaban?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui profil kesalahan yang dilakukan siswa MAN dalam mengerjakan soal-soal UN pada materi rangkaian arus listrik searah.
- b. Mengetahui korelasi antara kemampuan memahami masalah dengan kemampuan menyusun rencana penyelesaian.
- c. Mengetahui korelasi antara kemampuan menyusun rencana penyelesaian dengan kemampuan melakukan rencana penyelesaian.
- d. Mengetahui korelasi antara kemampuan melakukan rencana penyelesaian dengan kemampuan memeriksa kembali jawaban.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat antara lain:

- a. Manfaat bagi peneliti
Penelitian ini dapat digunakan sebagai wawasan oleh peneliti terkait pelaksanaan pembelajaran sebagai bekal untuk terjun ke dunia pendidikan kelak sebagai seorang pendidik terutama dalam hal penyelesaian masalah soal fisika.
- b. Manfaat bagi guru
Penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam proses peningkatan pembelajaran fisika di kelas khususnya pada materi elektrodinamika sehingga dapat meminimalisir kesalahan yang mungkin dilakukan siswa.
- c. Manfaat bagi siswa
Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi siswa untuk mengetahui letak dimana kesalahan yang telah dilakukan dalam

menyelesaikan soal dan dapat memotivasi siswa untuk lebih rajin dalam belajar fisika.

d. Manfaat bagi peneliti lain

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi pengetahuan untuk melakukan penelitian yang sejenis dan dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Analisis

Menurut Dimiyanti & Mudjiono (2013: 203), analisis merupakan kemampuan dalam menjabarkan isi pelajaran ke bagian-bagian yang menjadi unsur pokok. Sedangkan menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008: 58) analisis merupakan penyelidikan terhadap suatu peristiwa seperti: karangan, perbuatan, dsb. Selain itu, analisis diartikan juga sebagai penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelahan dari bagian itu sendiri untuk memperoleh pengertian yang tepat dengan pemahaman arti keseluruhan, penjabaran sesudah dikaji dengan sebaik-baiknya, serta sebagai proses dari pemecahan persoalan yang telah dimulai dengan dugaan-dugaan akan keadaan yang sebenarnya.

Analisis soal sangat mempengaruhi kelancaran penyelesaian suatu soal. Analisis soal merupakan langkah yang sangat penting, namun seringkali peserta didik mengalami kesulitan dalam rangka memahami suatu soal dalam rangka mensarikan informasi-informasi yang relevan serta menggambarkan situasi soal (Putri *et al.*, 2015: 2).

2.2 Kesalahan dalam Mengerjakan Soal Fisika

Menurut Sari (2013) kesalahan merupakan hal yang wajar yang terjadi pada siswa yang sedang belajar. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika dapat disebabkan karena siswa yang tidak memahami dan tidak melakukan cara belajar yang baik. Selain itu, kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berkaitan dengan ketidakmampuan belajar yang tidak sempurna (Hastuti, *et al.*, 2011: 2). Menurut Woolfolk dan Mc. Cune-Nicolth (dalam Hastuti, 2011) bahwa karakteristik ketidakmampuan belajar antara lain: kekacauan dalam bahasa dan pemahaman, kekacauan dalam perhitungan matematik, kesulitan dalam pembentukan konsep, serta kekacauan dalam perhatian dan konsentrasi. Sedangkan menurut Sriati (1994: 5) bahwa kesalahan dalam mengerjakan soal dikelompokkan atas kesalahan tetap, kesalahan yang

berkaitan dengan perhatian, kesalahan dalam aturan, kesalahan mengingat, kesalahan hitung, serta kesalahan tulis. Selain itu, kesalahan dalam mengerjakan soal juga dibedakan atas beberapa jenis antara lain: kesalahan strategi, kesalahan terjemahan, kesalahan konsep, kesalahan sistematis, dan kesalahan hitung. Kesalahan strategi merupakan kesalahan mengambil langkah penyelesaian soal, sehingga menimbulkan kesulitan bagi siswa itu sendiri karena tidak bermanfaat dalam penyelesaian soal (Sriati, 1994: 3). Kesalahan strategi juga diartikan sebagai kesalahan yang dilakukan siswa saat menggunakan data dalam penentuan langkah penyelesaian soal (Suroso, 2016: 10). Kesalahan konsep adalah kesalahan yang disebabkan karena adanya kekeliruan dalam menentukan prinsip ataupun rumus untuk menjawab soal. Sedangkan kesalahan hitung merupakan kesalahan dalam menghitung, seperti: menjumlahkan, mengurangi, mengalikan, dan membagi (Sriati, 1994: 3). Serta kesalahan terjemahan yang diartikan sebagai kesalahan yang dilakukan oleh siswa berupa kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan soal, memahami maksud dari soal, dan menuliskan data yang telah diketahui pada soal secara tepat (Suroso, 2016: 9). Adapun indikator jenis kesalahan dalam mengerjakan soal berdasarkan Polya yang akan diteliti pada penelitian ini terdapat dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Indikator jenis kesalahan dalam mengerjakan soal berdasarkan Polya

Tahap Penyelesaian Masalah oleh Polya	Jenis Kesalahan	Indikator
Memahami Masalah	Kesalahan pada pemahaman soal	Siswa dapat menyebutkan informasi-informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan.
Merencanakan Penyelesaian	Kesalahan pada langkah perencanaan strategi	Siswa memiliki rencana penyelesaian masalah yang digunakan.
Melakukan Rencana Penyelesaian	Kesalahan pada langkah pelaksanaan penyelesaian	Siswa dapat menyelesaikan sesuai langkah-langkah penyelesaian masalah yang ia gunakan dengan hasil yang benar.
Memeriksa Kembali Penyelesaian	Kesalahan pada langkah pengecekan kembali	Siswa memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian masalah yang ia gunakan.

(Fitriyah, 2016).

2.3 Penyelesaian Masalah Menurut Polya

Pemecahan masalah merupakan usaha untuk mencari jalan keluar dari satu kesulitan guna untuk mencapai satu tujuan yang tidak begitu mudah untuk dicapai (Polya, 1985). Metode Polya merupakan sebuah metode yang digunakan untuk untuk memecahkan masalah dengan menguraikan permasalahan menjadi beberapa pertanyaan-pertanyaan sederhana yang dapat merangsang pikiran siswa untuk lebih mudah dalam memecahkan permasalahan yang diberikan. Menurut Polya (dalam Arcana, 2012) menuturkan ada 4 tahap siswa dalam memecahkan masalah, antara lain:

- a. *Understanding the problem, recognizing what is asked for.* Pada langkah ini, siswa dianjurkan untuk memahami masalah dengan kata-kata (pemikiran) mereka sendiri. Pemahaman menurut Bloom adalah seberapa besar siswa dapat menerima, menyerap, dan memahami suatu pelajaran yang telah diberikan oleh guru kepada siswa, ataupun sejauh mana siswa dapat memahami serta mengerti apa yang telah mereka baca, lihat, alami, ataupun yang dirasakan berupa hasil penelitian atau observasi langsung yang mereka lakukan (Susanto, 2013: 6). Sedangkan, memahami soal merupakan langkah yang sangat penting dalam menyelesaikan soal. Tanpa pemahaman yang baik, seorang siswa tidak akan bisa menyelesaikan soal yang diberikan kepadanya (Suherman, 2001: 84). Pada indikator ini, dalam menyelesaikan suatu permasalahan disarankan untuk menguraikan masalah berdasarkan pertanyaan-pertanyaan antara lain: 1) Apa yang diketahui? 2) Apa yang dicari? 3) Apa saja prasyaratnya? 4) Apa yang mungkin untuk memenuhi persyaratan tersebut? 5) Apakah sudah dipahami semua kata pada permasalahan ini? 6) Adakah gambar atau diagram yang dapat membantu? 7) Apakah dibuat suatu pertanyaan dengan kata-kata sendiri? 8) Apakah perlu untuk mengajukan pertanyaan tambahan untuk mendapatkan solusi?
- b. *Devising a plan* (menyusun rencana). Dalam langkah ini, diperlukan kemampuan untuk dapat melihat hubungan antara data dan kondisi apa dengan apa yang ada dengan data yang dicari. Untuk bisa mendapatkan perencanaan yang baik maka diperlukan suatu pemikiran yang mendalam.

Hal ini dihasilkan karena adanya analisis dan sintesis terhadap data yang ada. Hasil dari analisis dan sintesis inilah akan berupa alternatif atau dugaan dalam menyelesaikan masalah untuk memperoleh jawaban (Suherman, 2001: 84). Pada indikator ini, permasalahan yang ada dapat diuraikan menjadi beberapa pertanyaan diantaranya: 1) Bagaimana hubungan antara data dengan apa yang dicari? Apabila tidak ditemukan suatu hubungan langsung, maka wajib dicari masalah tambahan; 2) Apakah masalah ini pernah ditemui sebelumnya? Atau pernahkah ditemui masalah yang sama dalam bentuk yang sedikit berbeda? 3) Apakah diketahui masalah terkait?

- c. *Carying out the plan* (melaksanakan rencana). Pada indikator ini, siswa melaksanakan alternatif penyelesaian masalah yaitu dengan melaksanakan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah diuraikan sebelumnya. Pada langkah ini terdapat beberapa pertanyaan antara lain: 1) Apakah setiap langkah-langkah yang telah dilakukan sudah benar? 2) Dapatkah dibuktikan bahwa langkah-langkah tersebut sudah benar?
- d. *Looking back* (memeriksa kembali). Pada indikator ini, merupakan langkah untuk memeriksa kembali penyelesaian solusi. Pada langkah ini, terdapat pertanyaan untuk dapat membantu melakukan proses pemeriksaan antara lain: 1) Apakah semua data yang relevan telah digunakan? 2) apakah jawaban sudah masuk akal? 3) Apakah terdapat alternatif solusi yang membutuhkan waktu lebih singkat?

Berikut indikator kemampuan penyelesaian masalah berdasarkan tahapan pemecahan masalah oleh Polya:

Tabel 2.2 Indikator kemampuan penyelesaian masalah berdasarkan pemecahan masalah oleh tahapan Polya

Tahap Penyelesaian Masalah oleh Polya	Indikator
Memahami Masalah	Siswa dapat menyebutkan informasi-informasi yang diberikan dan pertanyaan yang diajukan.
Merencanakan Penyelesaian	Siswa memiliki rencana penyelesaian masalah yang digunakan.
Melakukan Rencana Penyelesaian	Siswa dapat menyelesaikan sesuai langkah-langkah penyelesaian masalah yang ia gunakan dengan hasil yang benar.
Memeriksa Kembali Penyelesaian	Siswa memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian masalah yang ia gunakan.

2.4 Faktor-Faktor yang Menyebabkan Kesalahan dalam Mengerjakan

Kesalahan merupakan hal yang wajar yang seringkali terjadi pada siswa yang sedang belajar. Akan tetapi, kesalahan-kesalahan yang muncul seharusnya dapat diminimalisir. Beberapa kekeliruan umum yang dilakukan anak adalah kekurangan dalam memahami simbol, nilai tempat, perhitungan, penggunaan proses yang keliru, dan tulisan yang tidak terbaca (Abdurrahman, 2009: 262). Berdasarkan langkah-langkah Polya atau jenis-jenis kesalahan berdasarkan langkah Polya sebagai berikut:

1. Kesalahan yang disebabkan karena siswa gagal memahami soal. Kesalahan ini ditandai dengan siswa tidak menulis apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
2. Kesalahan yang disebabkan karena siswa tidak bisa membuat rencana strategi pemecahan masalah. Kesalahan ini ditandai dengan tidak bisa menuliskan rumus yang digunakan untuk menjawab pada soal.
3. Kesalahan yang disebabkan karena siswa tidak dapat melaksanakan strategi yang sudah diterapkan/rumus yang sudah dipilih. Kesalahan ini ditandai dengan tidak bisa menyelesaikan perhitungan pada jawaban soal.
4. Kesalahan yang disebabkan karena siswa tidak dapat memeriksa kembali jawaban mereka. Kesalahan ini ditandai dengan tidak bisa menuliskan kembali hasil yang mereka peroleh.

(Fitriyah, 2016)

2.5 Materi Rangkaian Arus Listrik Searah

2.5.1 Arus Listrik

Menurut Hayt dan Kemmerly (2005: 8) bahwa muatan yang bergerak merupakan sebuah arus. Arus (I) listrik terdapat dalam suatu area ketika muatan listrik total dipindahkan dari satu titik ke titik yang lain dalam area tersebut. Misalnya muatan bergerak melewati sebuah kawat. Apabila suatu muatan q dipindahkan melewati suatu luas penampang melintang kawat yang diketahui dalam suatu waktu t , maka dapat diketahui besarnya arus yang melewati kawat tersebut adalah

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

Dimana q dalam coulomb, t dalam detik, dan I dalam ampere ($1 \text{ A} = 1 \text{ C/det}$). Arah arus sama dengan arah aliran muatan positif. Sedangkan aliran elektron ke kanan bersesuaian dengan arah arus ke kiri (Bueche dan Hecht, 2006: 185).

Arus dapat mengalir dalam sebuah rangkaian hanya jika terdapat lintasan penghantar yang *kontinu*. Sehingga harus dimiliki rangkaian tertutup. Apabila rangkaian terputus atau biasa disebut rangkaian terbuka maka tidak akan ada aliran arus (Giancoli, 2014: 73).

2.5.2 Hukum Ohm dan Hambatan Listrik

Untuk menghasilkan arus listrik pada rangkaian, maka dibutuhkanlah beda potensial. Salah satu cara untuk menimbulkan adanya beda potensial yaitu dengan menggunakan baterai. Dalam eksperimen George Simon Ohm (1787-1854) besarnya arus pada kawat logam sebanding dengan besarnya beda potensial V yang diberikan kepada ujung-ujungnya.

$$I \propto V \quad (2.2)$$

Besarnya arus pada kawat tidak hanya bergantung pada voltase, tetapi juga pada resistansi yang diberikan kawat terhadap aliran elektronnya. Aliran elektron ini terhambat karena adanya tumbukan antara atom-atom di dalam kawat. Sehingga resistansi listrik R sebagai proporsional dari voltase V (antara ujung-ujung kawat) dan arus I (melalui kawat):

$$V = IR \quad (2.3)$$

George Simon Ohm kemudian mengetahui dari hasil percobaannya bahwa pada konduktor-konduktor logam R merupakan sebuah konstanta yang terbebas dari V , sehingga hasil ini dikenal sebagai hukum Ohm. Dalam hukum Ohm ini, R bukanlah konstanta untuk material-material selain logam, begitu pula untuk alat seperti dioda, tabung vakum, transistor, dan lain-lain. Bahkan, untuk logam yang berubah temperaturnya nilai R tidaklah konstan. Satuan untuk resistansi disebut ohm dan dapat disingkat dengan menggunakan simbol Ω (dibaca omega). Sehingga

$$R = \frac{V}{I} \quad (2.4)$$

Maka besarnya R diketahui bahwa 1Ω setara dengan 1 V/A (Giancoli, 2014: 74-75).

Untuk beda potensial terminal atau biasa disebut dengan tegangan jepit/voltase dari sebuah baterai ataupun generator ketika menghasilkan arus dengan besar I berkaitan dengan gaya gerak listriknya ε dan hambatan dalamnya r sebagai berikut:

- a. Ketika mengalirkan arus (saat pengosongan):

Tegangan terminal = (ggl) – (penurunan tegangan pada hambatan dalam)

$$V = \varepsilon - Ir \quad (2.5)$$

- b. Ketika menerima arus (saat pengisian):

Tegangan terminal = (ggl) + (penurunan tegangan pada hambatan dalam)

$$V = \varepsilon + Ir \quad (2.6)$$

- c. Ketika tidak ada arus:

Tegangan terminal = ggl baterai atau generator

Beda potensial pada sebuah resistor R dimana terdapat arus I yang mengalir menurut hukum Ohm adalah IR . Bagian ujung resistor ujung arus yang masuk merupakan ujung resistor dimana memiliki beda potensial yang tinggi. Arus listrik mengalir dari potensial tinggi menuju ke potensial yang lebih rendah melewati sebuah resistor (Bueche dan Hecht, 2006: 185-186).

2.5.3 Rangkaian Listrik Arus Searah

- a. GGL dan Voltase terminal

Rangkaian listrik merupakan dasar dari semua pelajaran elektronik. Untuk menghasilkan arus dalam rangkaian listrik maka dibutuhkanlah perangkat seperti baterai atau generator listrik yang dapat mengubah satu jenis energi (kimia, mekanik, cahaya) menjadi bentuk energi yang lain. Perangkat seperti itu dinamakan sebagai sumber gaya gerak listrik atau ggl. Baterai bukanlah sumber arus konstan. Arus yang telah keluar dari baterai bervariasi sesuai dengan

resistansi internal dalam rangkaian. Resistansi internal merupakan resistansi yang dimiliki oleh baterai itu sendiri.

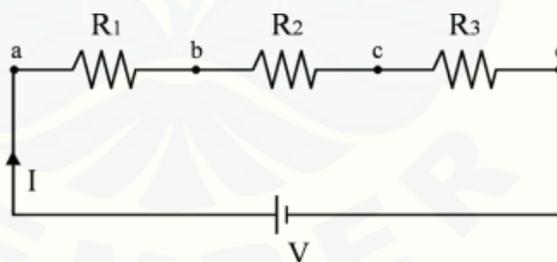
Baterai yang dimodelkan sebagai ggl ε yang sempurna terangkai seri dengan resistor r . Kedua titik a dan b menunjukkan 2 titik terminal baterai. Yang diukur yaitu voltase terminal $V_{ab} = V_a - V_b$. Ketika tidak ada arus yang keluar dari baterai maka voltase terminal akan sama dengan besarnya ggl yaitu $V_{ab} = \varepsilon$. Bila ada arus I mengalir dari baterai maka akan terjadi penurunan internal pada voltase yang sebesar IR . Dengan begitu, voltase terminal (voltase sebenarnya yang diberikan terhadap rangkaian) adalah

$$V_{ab} = \varepsilon - IR \quad (2.7)$$

(Giancoli, 2014: 98).

b. Resistor Seri-Paralel

Apabila terdapat dua atau lebih resistor yang dihubungkan dari ujung ke ujung di sepanjang jalur tunggal seperti pada gambar 2.1 maka rangkaian tersebut dinamakan sebagai rangkaian seri. Resistor tersebut bisa berupa resistor biasa ataupun bola lampu. Muatan yang melalui R_1 pada gambar 2.1 juga akan melewati R_2 dan R_3 . Dengan begitu, arus I yang melewati resistor akan bernilai sama.



Gambar 2.1 Rangkaian Seri

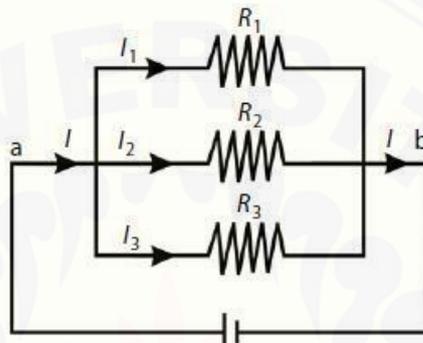
Untuk nilai V yang menyatakan beda potensial (voltase) pada gambar 2.1 nilai V_1 , V_2 , V_3 merupakan beda potensial yang melalui setiap resistor R_1 , R_2 , R_3 berturut-turut. Dengan menggunakan hukum Ohm, $V = IR$ sehingga dapat dituliskan $V_1 = IR_1$, $V_2 = IR_2$, $V_3 = IR_3$. Karena resistor-resistor tersebut dihubungkan dari ujung ke ujung maka konservasi energi menyatakan bahwa voltase V sama dengan jumlah voltase masing-masing dari resistor:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3 \quad (2.8)$$

Dengan menentukan resistansi yang ekuivalen tunggal menjadi R_{ek} yang akan menarik arus I yang sama seperti tiga seri kombinasi gambar 2.1, maka resistansi tunggal R_{ek} tersebut akan dihubungkan dengan V melalui persamaan:

$$V = IR_{ek} \quad (2.9)$$

Cara yang lainnya untuk menghubungkan resistor yaitu dengan menggunakan rangkaian paralel. Dalam rangkaian paralel ini, arus akan terbagi menjadi cabang-cabang atau jalur-jalur yang terpisah (gambar 2.2).



Gambar 2.1 Rangkaian Paralel

Pengkabelan rumah-rumah dan gedung-gedung diatur sedemikian rupa dengan menggunakan rangkaian paralel. Pada rangkaian paralel, arus total I yang meninggalkan baterai terbagi menjadi 3 percabangan. Namun, besarnya arus yang masuk haruslah sama dengan besarnya arus yang keluar. Pada rangkaian paralel, setiap percabangan akan memiliki voltase yang besarnya sama. Sehingga dengan menggunakan hukum ohm maka bisa didapatkan persamaan :

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, \text{ dan } I_3 = \frac{V}{R_3}$$

Apabila resistansi diekuivalenkan menjadi R_{ek} maka:

$$I = \frac{V}{R_{ek}} \quad (2.10)$$

Sekarang jika semua persamaan-persamaan di atas digabungkan akan menjadi:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{V}{R_{ek}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

Jika setiap suku dibagi dengan V , maka akan didapatkan:

$$\frac{1}{R_{ek}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (2.11)$$

c. Hukum Kirchoff

(Giancoli, 2014:99)

Menghitung nilai arus yang mengalir pada rangkaian dengan menggabungkan resistansi secara seri maupun paralel bisa menggunakan hukum Ohm pada beberapa jenis rangkaian. Namun, kadang-kadang seringkali ditemui rangkaian yang terlalu rumit sehingga menyebabkan kesulitan dalam menghitung besarnya arus yang melewati setiap rangkaian. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka digunakanlah hukum Kirchhoff.

Hukum pertama kirchhoff atau hukum titik cabang berdasarkan pada konservasi muatan listriknya. Hukum pertama kirchhoff ini menyatakan bahwa: Pada setiap titik cabang jumlah semua arus yang memasuki cabang haruslah sama dengan semua arus yang meninggalkan cabang tersebut. Artinya semua arus yang masuk haruslah sama dengan arus yang keluar. Sedangkan, hukum kedua kirchhoff atau hukum loop didasarkan pada konservasi energinya. Sehingga, pada hukum ini menyatakan bahwa jumlah perubahan potensi mengelilingi lintasan tertutup pada suatu rangkaian haruslah nol (Giancoli, 2014:105).

Penamaan aturan loop kirchoff atau hukum voltase kirchoff diambil dari nama seorang fisikawan jerman Gustav Robert Kirchoff. Dalam aturan ini dijabarkan bahwa jumlah aljabar dari perubahan-perubahan potensial yang dijumpai dalam suatu perjalanan penuh melintasi sembarang loop dari suatu rangkaian haruslah sama dengan nol (0). Contoh pada gambar berikut. Apabila kita berada di a dengan V_a dan dibayangkan bahwa berjalan searah jarum jam mengelilingi rangkaian sampai kembali lagi ke titik a . Titik awal tersebut terletak pada terminal dengan potensial rendah dari baterai. Baterai yang digunakan merupakan baterai ideal, maka beda potensial antara terminal-terminalnya sama dengan ε . Ketika melewati baterai menuju suatu terminal potensial-tinggi maka perubahan potensialnya adalah $+\varepsilon$. Pada saat berjalan menyusuri kawat atas menuju kawat ujung atas dari resistor, tidak ada perubahan potensial. Hal ini dikarenakan kawat memiliki resistansi yang begitu kecil dan kawat ini memiliki potensial yang sama dengan potensial-tinggi dari suatu baterai. Hal tersebut juga berlaku pada bagian ujung atas dari resistor. Namun ketika melalui resistor, potensial akan berubah menjadi $V = iR$. Selain itu, potensial-potensial akan berkurang apabila bergerak dari sisi potensial-tinggi resistor tersebut. Sehingga

perubahan potensialnya yaitu $-iR$. Apabila dari titik a bergerak menyusuri kawat bagian bawah, maka tidak terjadi perubahan potensial. Hal ini dikarenakan kawat memiliki resistansi yang sangat kecil. Pada saat kembali ke titik a maka potensial akan kembali menjadi V_a , karena tadi bergerak dengan melintasi suatu loop yang lengkap maka perubahan-perubahan potensial sepanjang perjalanan akan sama dengan potensial akhir, sehingga dapat dituliskan menjadi:

$$V_a + \varepsilon - iR = V_a \quad (2.12)$$

Nilai dari V_a akan saling meniadakan, sehingga:

$$\varepsilon - iR = 0 \quad (2.13)$$

Nilai i dari persamaan tersebut adalah

$$i = \frac{\varepsilon}{R} \quad (2.14)$$

Apabila digunakan suatu aturan loop yang berjalan melawan arah jarum jam mengelilingi suatu rangkaian, maka dari aturan tersebut akan didapatkan:

$$-\varepsilon + iR = 0 \quad (2.15)$$

(Halliday dkk., 2010:167).

d. Energi dan Daya

Energi listrik sangatlah berguna bagi kehidupan manusia. Energi listrik ini dapat diubah menjadi bentuk energi lain. Contohnya, pada alat-alat seperti pemanas listrik, kompor, pemanggang, pengering rambut, dll. Energi listrik ini diubah menjadi energi termal dalam suatu resistansi kawat yang dikenal dengan nama elemen pemanas. Pada bola lampu biasa, filamen berupa kawat kecil akan menjadi sangat panas sehingga berpijar. Pada bola lampu ini, hanya beberapa persen yang diubah menjadi energi cahaya dan sisanya diubah menjadi energi termal. Energi listrik yang diubah menjadi energi termal atau cahaya dalam alat-alat seperti itu, menimbulkan tumbukan-tumbukan antara elektron-elektron yang bergerak terhadap atom-atom kawat. Pada saat setiap tumbukan, sebagian energi kinetik elektron dipindahkan ke atom yang ditumbuknya. Hal ini akan mengakibatkan energi kinetik pada atom-atom bertambah sehingga temperatur elemen kawat juga akan bertambah.

Energi diubah ketika muatan Q bergerak melalui beda potensial V . Sehingga, untuk menghitung daya yang diubah oleh alat listrik digunakanlah rumus:

$$P = \frac{\text{energi yang diubah}}{\text{waktu}} = \frac{QV}{t} \quad (2.16)$$

Muatan yang mengalir tiap detiknya $\left(\frac{Q}{t}\right)$ merupakan arus listrik I , dengan begitu akan diperoleh:

$$P = IV \quad (2.17)$$

Persamaan di atas menyatakan daya yang diubah oleh semua alat, di mana I merupakan arus listrik yang melewatinya dan V merupakan beda potensial. Rumus ini juga menyatakan suatu daya yang diberikan oleh semua sumber seperti baterai. Satuan daya listrik yaitu Watt ($1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$). Laju perubahan energi pada suatu resistansi R dapat ditulis dalam dua cara, dengan menggunakan persamaan umum $P = IV$ atau dengan mensubstitusikan ke dalam hukum Ohm $V = IR$, dengan begitu maka:

$$P = IV = I(IR) = I^2R \quad (2.18)$$

$$P = IV = \left(\frac{V}{R}\right)V = \frac{V^2}{R} \quad (2.19)$$

Daya merupakan laju perubahan energi, sedangkan energi total yang digunakan suatu alat merupakan perkalian antara daya dikalikan dengan waktu alat tersebut selama hidup/digunakan. Sehingga:

$$W = P \times t \quad (2.20)$$

Keterangan:

- W : Energi yang digunakan (kWh)
- P : Daya (Watt)
- t : Waktu (s)

Satu kWh = (1000)(3600 s) = $3,60 \times 10^6 \text{ J}$.

(Giancoli, 2014: 79-80).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki kondisi, keadaan, ataupun hal-hal lain yang telah disebutkan, serta hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian (Arikunto, 2014: 3). Sedangkan penelitian kualitatif sering disebut sebagai penelitian naturalistik karena penelitiannya dilakukan pada kondisi yang alamiah (*natural setting*). Data hasil penelitian merupakan data kualitatif yang artinya gejala yang diamati dipaparkan dalam bentuk kalimat, kata, ataupun gambar. Penelitian ini dilakukan pada obyek alamiah. Obyek yang alamiah merupakan obyek yang berkembang apa adanya bahkan kehadiran dari peneliti tidak mempengaruhi dinamika pada obyek tersebut (Sugiyono, 2011: 12-13). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang telah dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal-soal UN.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah MAN 1 Kabupaten Jember. Pemilihan tempat penelitian ini berdasarkan banyak pertimbangan, salah satunya adalah pihak sekolah bersedia untuk menjadi tempat penelitian yang diajukan oleh peneliti. Penelitian tentang materi rangkaian arus listrik searah ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2018/2019.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek yang dituju untuk penelitian ini adalah siswa kelas XII MIPA MAN 1 Kabupaten Jember. Penentuan tempat penelitian dengan menggunakan metode *purpose sampling area* yang merupakan penentuan secara sengaja tempat yang ingin diteliti. Penentuan subjek penelitian didasarkan pada hasil rerata nilai

UN program studi MIPA MAN 1 Jember yang selama 3 tahun terakhir yang mengalami penurunan.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini yaitu:

- a. Analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal yaitu menguraikan penyimpangan-penyimpangan dari penyelesaian soal yang telah dilakukan siswa dalam mengerjakan soal-soal Ujian Nasional.
- b. Metode Polya merupakan metode untuk memecahkan masalah dengan cara menguraikan permasalahan menjadi 4 tahap langkah pengerjaan yang akan merangsang pemikiran siswa sehingga lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibuat untuk memudahkan jalannya penelitian secara sistematis. Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang akan ditempuh dalam penelitian untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan dan permasalahan yang hendak dicapai. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini:

- a. Kegiatan Pendahuluan

Tahap pendahuluan yang dilakukan oleh penelitian ini adalah menentukan tempat dilakukannya penelitian dengan cara menggunakan *purpose sampling area*. Setelah dilakukan pemilihan tempat penelitian, maka dilakukanlah observasi ke sekolah yang menjadi tujuan penelitian. Sebelum itu, peneliti terlebih dahulu membuat surat ijin penelitian. Disana peneliti mengumpulkan data yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran di tempat penelitian dengan cara mewawancarai guru fisika. Setelah pihak sekolah setuju bahwasanya sekolah tersebut dijadikan sebagai tempat penelitian maka peneliti berkoordinasi dengan pihak sekolah serta guru mata pelajaran fisika untuk menentukan jadwal penelitian.

b. Pembuatan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal tes kesalahan mengerjakan soal UN pada materi rangkaian arus listrik searah yang dibuat menjadi soal tes uraian yang berjumlah 10 butir soal.

c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes kesalahan dalam mengerjakan soal UN pada materi rangkaian arus listrik searah kepada subjek penelitian. Setelah itu, peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal UN yang telah diberikan.

d. Analisis Data

Analisis data dilakukan guna untuk mengetahui bagaimana kesalahan yang telah dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal UN fisika.

e. Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan setelah dilakukan analisis data pada tahap sebelumnya.

Adapun secara ringkas, prosedur dalam penelitian ini dapat dilihat melalui bagan berikut ini:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

a. Observasi

Observasi merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan secara sistematis dan sengaja melalui proses pengamatan dan pendekatan terhadap gejala-gejala yang diselidiki. Fungsi dari observasi yaitu untuk memperoleh gambaran dan pengetahuan serta pemahaman mengenai objek sasaran. Observasi terbagi menjadi beberapa jenis, antara lain:

1. Observasi partisipasi, umumnya dipergunakan untuk penelitian yang bersifat eksplorasi. Observasi dikatakan partisipasi artinya observer turut mengambil bagian dalam kehidupan observasi.
2. Observasi sistematis, dalam observasi ini sebelum dilakukan observasi maka dibuat terlebih dahulu kerangka tentang berbagai faktor dan ciri-ciri yang akan diobservasi.
3. Observasi eksperimental, merupakan suatu observasi yang memiliki ciri membuat variasi situasi untuk menimbulkan tingkah laku tertentu (situasi ditimbulkan atau dibuat sengaja)

(Mulyadi, 2010: 61).

Observasi yang dilakukan pada penelitian ini hanya berkunjung ke sekolah penelitian tanpa terlibat secara langsung dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan untuk mengumpulkan data seperti: nilai-nilai ulangan harian mata pelajaran fisika yang ada di sekolah tersebut.

b. Wawancara (*Interview*)

Wawancara adalah alat pengumpul data yang dilakukan secara bertatap muka (*face to face*) dengan tujuan untuk menjangkau data dan informasi dengan jalan bertanya secara lisan dan langsung kepada sumber data ataupun kepada orang lain (Mulyadi, 2010: 63). Wawancara dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh data atau informasi yang tidak didapatkan menggunakan hasil tes. Wawancara ini dilakukan setelah siswa mengerjakan soal tes yang telah diberikan. Salah satu tujuan dari wawancara ini yaitu untuk mengetahui penyebab dari kesalahan yang telah dilakukan siswa dalam mengerjakan soal UN.

c. Tes

Tes sebagai alat pengumpul data. Secara garis besar ada dua tipe tes yaitu tes uraian dan tes objektif. Tipe tes yang pertama seringkali disebut sebagai tes subjektif, sebab skor pekerjaan seseorang dipengaruhi oleh penilai, latar belakang penilai, kemampuan memahami dari penilai, kondisi penilai, dan sebagainya. Sedangkan tipe yang kedua disebut sebagai tipe objektif dikarenakan siapa pun yang menilai skor yang diperoleh siswa maka hasilnya akan selalu tetap. Keunggulan tes tipe uraian dibandingkan dengan tes tipe objektif yaitu akan menimbulkan sifat kreatif pada diri siswa dan hanya siswa yang telah menguasai materi yang benar-benar bisa memberikan jawaban yang tepat. Oleh karena itu, bila ingin mengetahui kemampuan siswa beserta sifat kreatif siswa yang sebenarnya maka tes tipe uraian ini sangatlah tepat untuk digunakan. Tetapi kesulitan dari menggunakan tes uraian ini adalah bahwasannya penilaian harus dilakukan oleh ahlinya dan memerlukan waktu yang relatif lebih lama dibandingkan dengan tes objektif (Ruseffendi, 1994: 104). Tes yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan tes soal-soal Ujian Nasional yang dibuat menjadi tes uraian. Tes uraian ini terdiri dari 10 butir soal.

d. Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang artinya barang-barang tertulis. Di dalam melakukan metode dokumentasi maka peneliti menyelidiki benda-benda tertulis seperti buku-buku, majalah, dokumen, peraturan, catatan harian, dan lain sebagainya (Arikunto, 2006: 158). Data penelitian yang diambil melalui dokumentasi ini adalah jawaban penyelesaian soal-soal yang telah dikerjakan oleh siswa.

3.7 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini, soal tes yang diberikan berupa soal tes uraian dari soal-soal Ujian Nasional dengan materi rangkaian arus listrik searah. Lembar soal tes digunakan untuk mengambil data kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal Ujian Nasional. Tes uraian yang diberikan ini terdiri dari 10 butir soal dengan empat indikator penyelesaian masalah menurut Polya. Penyelesaian masalah

menurut Polya tersebut antara lain: memahami masalah, membuat rencana, penyelesaian masalah, melaksanakan rencana penyelesaian masalah, dan memeriksa kembali.

3.8 Teknik Analisis Data

a. Pedoman Penskoran

Kriteria skor untuk tes uraian mencari kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal Ujian Nasional berdasarkan Polya seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Kriteria penskoran kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal UN berdasarkan Polya

Tahap Penyelesaian Masalah oleh Polya	Indikator	Skor
Memahami Masalah	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan benar dan lengkap.	25
	Menuliskan sebagian besar apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal tetapi ada satu indikator salah	20
	Menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal sekurang-kurangnya 2 indikator salah	15
	Menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal sama atau lebih dari 2 indikator salah	10
	Salah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	5
	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	0
Merencanakan Penyelesaian	Menuliskan rumus dan langkah yang akan digunakan dalam mengerjakan soal dengan benar.	25
	Menuliskan sebagian besar rumus dan langkah yang akan digunakan dalam mengerjakan soal dengan benar.	20
	Menuliskan rumus yang akan digunakan dalam mengerjakan soal dengan benar.	15
	Menuliskan langkah yang akan digunakan dalam mengerjakan soal dengan benar.	10
	Salah menuliskan rumus yang akan digunakan dalam mengerjakan soal.	5
	Tidak menuliskan rumus sama sekali.	0
Melakukan Rencana Penyelesaian	Menuliskan penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal dengan benar lengkap dengan satuan	25
	Menuliskan penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal dengan benar tanpa satuan	20
	Menuliskan sebagian besar penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal dengan langkah benar lengkap dengan satuan	15
	Menuliskan penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal dengan langkah benar tetapi yang	10

	hasil akhir keliru	
	Salah menuliskan penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal.	5
	Tidak menuliskan penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal.	0
Memeriksa Kembali Jawaban	Menuliskan kesimpulan dan menjawab apa yang ditanyakan dengan benar dan tepat lengkap dengan rumus penyelesaian jawaban akhir lengkap dengan satuan	25
	Menuliskan kesimpulan dan menjawab apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat lengkap dengan satuan	20
	Menuliskan kesimpulan atau menjawab apa yang ditanyakan dengan benar dan tepat lengkap dengan satuan	15
	Menuliskan kesimpulan atau menjawab apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat tanpa satuan	10
	Salah menuliskan kesimpulan atau menjawab apa yang ditanyakan	5
	Tidak menuliskan kesimpulan atau menjawab apa yang ditanyakan	0

Untuk menghitung skor dari jawaban yang telah diberikan siswa dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut ini:

$$nilai = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \quad (3.1)$$

(Hamzah, 2014: 166).

b. Persentase Jenis Kesalahan Siswa

Untuk mengetahui presentase kemampuan siswa dalam mengerjakan soal pada masing-masing jenis kesalahan maka digunakanlah rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

P = Persentase kemampuan siswa

f = Frekuensi jumlah responden siswa yang menjawab benar tiap jenis tahapan Polya

n = Jumlah responden secara keseluruhan

Setelah dilakukan perhitungan, maka rumus yang digunakan untuk menghitung persentase masing-masing jenis kesalahan yang telah dilakukan oleh siswa dari hasil tes tersebut adalah sebagai berikut ini:

$$\text{Persentase kesalahan (\%)} = 100\% - P \quad (3.3)$$

Setelah itu, hasil perhitungan nilai persentase siswa yang mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal diklarifikasikan berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Masyhud (2016) seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Persentase Siswa Yang Mengalami Kesalahan Dalam Mengerjakan Soal

Nilai Persentase	Kriteria
0% - 10%	Sangat Rendah
11% - 30%	Rendah
31% - 70%	Sedang
71% - 90%	Tinggi
91% - 100%	Sangat Tinggi

(Masyhud, 2016: 329).

c. Analisis Korelasi

Untuk menganalisis korelasi hubungan digunakan korelasi pearson menggunakan SPSS 23. Data dimasukkan ke dalam SPSS 23 yaitu data view dan variabel view. Setelah data dimasukkan kemudian untuk mengetahui korelasi hubungan maka dilakukan langkah klik “*Analyze*” kemudian “*Correlate*” selanjutnya klik “*Bivariate Correlate*”. Setelah itu, masukkan data yang akan dikorelasikan. Apabila data sudah dimasukkan kemudian klik “*OK*” dan hasil korelasi akan muncul. Hasil tersebut kemudian diklarifikasikan berdasarkan kriteria koefisien korelasi seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Penafsiran terhadap koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.00 – 0.199	Sangat rendah
0.20 – 0.399	Rendah
0.40 – 0.599	Sedang
0.60 – 0.799	Kuat
0.80 – 1.00	Sangat kuat

(Sugiyono dan Susanto, 2015: 266).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat diambil beberapa kesimpulan tentang kesalahan siswa dalam mengerjakan soal UN Fisika pada materi rangkaian arus listrik searah yang dilihat dari proses siswa mengerjakan soal menggunakan model pemecahan masalah berdasarkan Polya.

- a. Profil kesalahan yang dilakukan siswa MAN 1 Jember dalam mengerjakan soal UN Fisika materi rangkaian arus listrik searah yaitu kesalahan pada pemahaman soal sebanyak 27% dan termasuk kategori rendah. Kesalahan pada langkah perencanaan strategi sebanyak 96% dan termasuk kategori sangat tinggi. Kesalahan pada langkah pelaksanaan penyelesaian yang sebanyak 44% termasuk kategori sedang. Kesalahan pada langkah pengecekan kembali jawaban sebanyak 97% dan termasuk kategori sangat tinggi.
- b. Korelasi antara memahami masalah dengan menyusun rencana Penyelesaian memiliki nilai korelasi sebesar 0,844. Berdasarkan nilai tersebut, diperoleh informasi bahwa terdapat hubungan. Namun nilai signifikansi menunjukkan nilai tidak berhubungan karena hasil signifikan (2-tailed) melebihi angka 0,05.
- c. Korelasi antara menyusun rencana penyelesaian dengan melaksanakan rencana penyelesaian memiliki nilai korelasi sebesar 0,915. Berdasarkan nilai tersebut, diperoleh informasi bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat. Namun nilai signifikansi menunjukkan nilai tidak signifikan karena hasil signifikan (2-tailed) melebihi angka 0,05.
- d. Korelasi antara melaksanakan rencana penyelesaian memiliki nilai korelasi sebesar 0,922. Berdasarkan nilai tersebut, diperoleh informasi bahwa terdapat hubungan. Namun nilai signifikansi menunjukkan nilai tidak berhubungan karena hasil signifikan (2-tailed) melebihi angka 0,05.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Bagi guru, sebaiknya lebih mengingatkan siswa untuk meningkatkan ketelitian dalam mengerjakan soal-soal fisika serta memberi penjelasan kepada siswa untuk memeriksa kembali jawaban setelah selesai dikerjakan merupakan hal yang sangat penting.
- b. Bagi siswa, seharusnya dalam mengerjakan soal-soal fisika lebih teliti lagi dalam memahami maksud soal dengan cara membaca berulang-ulang soal serta siswa lebih dibiasakan untuk memeriksa kembali jawaban setelah selesai mengerjakan soal. selain itu siswa seharusnya memperhatikan pada saat guru mengajar, agar siswa bisa lebih paham materi yang diajarkan. hal ini akan membuat siswa menjadi lebih bisa memahami soal ketika diberikan soal untuk dikerjakan.
- c. Bagi peneliti lain, sebelum penelitian sebaiknya peneliti terlebih dahulu menjelaskan bagaimana langkah-langkah mengerjakan soal model penyelesaian menurut Polya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. 2009. *Pendidikan bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arcana, I.N. 2012. Implementasi Polya's Model pada Problem Solving tentang aplikasi integral dalam fisika. <https://media.neliti.com/media/publications/232351-inplementasi-Polyas-model-pada-problem-s-0bac9d35.pdf>. [Diakses pada 20 Maret 2018).
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bueche, F. J. dan E. Hecht. 2006. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Bueche, F. J. dan E. Hecht. 2006. *Schaum's Outlines Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Dewi, N. D. K. 2011. Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Pada Siswa Kelas XI SmA Negeri 1 Gemolong Tahun Pelajaran 2010/2011. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta
- Fitriyah, N.N. 2016. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kesalahan Siswa Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Segi Empat Melalui PBL. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Matematika dan Universitas Negeri Semarang.
- Giancoli, D. C. 2014. *Fisika-Prinsip dan Aplikasi Ketujuh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Hadi, S. dan Radiyatul. 2014. Metode Pemecahan Masalah Menurut Polya Untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematis Di Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 2 (1).
- Haliday, Resnick, dan Walker. 2010. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

- Hamzah, A. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Rajawali Press.
- Hastuti, I., Surantoro, dan D. T. Rahardjo. 2011. Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Kalor Pada Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Materi dan pembelajaran Fisika*.
- Hayt, W. H. dan J. E. Kemmerly. 2005. *Rangkaian Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- Masyhud, S. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember : Lembaga Pengembangan Manajemen dan Profesi Kependidikan (LPMPK).
- Mawaddah, S dan H. Anisah. 2015. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran generatif (generative learning) di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lambung Mangkurat*. Vol 3:166-175.
- Mulyadi. 2010. *Evaluasi Pendidikan*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Muryanto, K. T., dkk. 2014. *Pengembangan media pembelajaran rangkaian arus listrik searah untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa*. Jakarta : Jurusan Fisika MIPA Universitas Negeri Jakarta. Hal : 135-139.
- Nugroho, T. M. 2004. Pembuatan Tes Diagnostik Fisika Pokok Bahasan Listrik Statis. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang.
- Polya, G. 1985. *How To Solve It 2nd ed*. New Jersey : Princeton University Press
- Puspendik Kemdikbud. 2017. *Rekap Hasil Ujian Nasional (UN) Tingkat Sekolah*. Jakarta : Kemendikbud.
- Putri, M. P. S., dan S. Sudirman. 2015. Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Penerapan Fisika Dengan Menggunakan Lembar Self- Diagnosis Pada Mahasiswa Pendidika fisika FKIP Universitas Sriwijaya. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. Vol 3 (2).
- Rahayu, S. 2016. Analisis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Kesebangunan. *Jurnal e-DuMath*. Vol 2 (1).
- Rusilowati, A. 2006. Profil Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kelistrikan Siswa SMA Di Kota Semarang. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 4 (2).

- Rusefendi, E. T. 1994. *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Sari, D. M., Suranto, dan E. Y. Ekawati. 2013. Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Termodinamika pada Siswa SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*. 3 (1) : 5-8.
- Sari, A. B. 2016. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Pada Materi Kalor Di Kelas X.9 sma Negeri 2 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016. <http://mahasiswa.mipastkipllg.com/repository/artikel%20fisika.pdf>. [Diakses pada 2 Juli 2018].
- Sriati, A. 1994. *Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa SMA: Pengkajian Diagnostik* *Jurnal Kependidikan*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian IKIP Yogyakarta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono dan A. Susanto. 2015. *Cara Mudah Belajar SPSS & Lisrel Teori dan Aplikasi Untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman. 2001. *Strategi Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: JICA-Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
- Suroso. 2016. Analisis Kesalahan Siswa dalam Mengerjakan Soal-Soal Fisika Termodinamika pada Siswa SMA Negeri Magetan. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains (JEMS)*. 4 (1) : 8 – 17.
- Susanto, A. 2013. *Teori Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yanti, D. E. B., Subiki, Yushardi. 2016. Analisis Sarana Prasarana Laboratorium Fisika dan Intensitas Kegiatan Praktikum Fisika Dalam Mendukung Pelaksanaan Pembelajaran Fisika SMA Negeri Di Kabupaten Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 5 (1).
- Zahriah, Z., M. Hasan, dan Z. Jalil. 2016. Penerapan Pemecahan Masalah Model Polya Untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Hasil Belajar Pada Materi Vektor di SMAN 1 Darul Imarah. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. Vol 04 (02).

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN SKRIPSI

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
Analisis Kesalahan Siswa SMA Dalam Mengerjakan Soal UN Pada Materi Rangkaian Arus Listrik Searah Menggunakan Metode Polya	<p>1.3.1 Mengetahui profil kesalahan yang dilakukan siswa MAN dalam mengerjakan soal-soal UN Fisika pada materi rangkaian arus listrik searah.</p> <p>1.3.2 Mengetahui korelasi antara kemampuan memahami masalah dengan kemampuan menyusun rencana penyelesaian.</p> <p>1.3.3 Mengetahui korelasi antara kemampuan menyusun rencana penyelesaian dengan kemampuan</p>	Deskriptif Kualitatif	<p>1. Subjek Penelitian Siswa SMA kelas XII MIPA (Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam)</p> <p>2. Informan</p> <p>a. Guru bidang Fisika SMA kelas XII MIPA</p> <p>b. Siswa SMA kelas XII MIPA</p> <p>3. Dokumen</p> <p>a. Hasil Tes</p> <p>b. Wawancara</p> <p>c. Buku dan Studi Pustaka Jurnal</p>	Metode pengambilan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan observasi, tes, dokumentasi dan wawancara.	<p>1. Untuk menghitung skor dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.</p> $\text{nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$ <p>2. persentase jenis Kesalahan</p> <p>a. Menghitung persentase kemampuan siswa :</p> $P = \frac{f}{n} \times 100\%$ <p>Keterangan : P = persentase kemampuan siswa f = frekuensi jumlah responden siswa tiap jenis kesalahan N = jumlah responden secara keseluruhan</p>	<p>1. Kegiatan Pendahuluan</p> <p>a. Observasi</p> <p>b. Penyusunan Instrumen</p> <p>2. Pengumpulan Data</p> <p>a. Tes</p> <p>b. Dokumentasi</p> <p>c. Wawancara</p> <p>3. Analisis Data</p> <p>4. Pembahasan dan Kesimpulan</p>

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
	<p>melakukan rencana penyelesaian.</p> <p>1.3.4 Mengetahui korelasi antara kemampuan melakukan rencana penyelesaian dengan kemampuan memeriksa kembali jawaban.</p>				<p>b. Menghitung persentase kesalahan siswa :</p> $\text{Persentase Kesalahan (\%)} = 100\% - P$	

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Dr. Sudarti, M. Kes.
NIP. 196201231988022001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Singgih Bektiarso, M. Pd.
NIP. 19610824198601001

LAMPIRAN B. KISI-KISI SOAL UN**KISI-KISI SOAL UN MATERI RANGKAIAN ARUS LISTRIK SEARAH**

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : XII / Ganjil
 Pokok Bahasan : Rangkaian Arus Listrik Searah
 Bentuk Soal : Uraian
 Alokasi Waktu : 90 menit

Kompetensi Dasar	Bagian	Sub Materi	Jumlah Soal
3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari	Bagian 1	• Arus listrik dan pengukurannya	5
		• Hukum Ohm	
		• Arus listrik dalam rangkaian tertutup	
		• Hambatan sepotong kawat penghantar	
	Bagian 2	• Rangkaian hambatan	5
		• Gabungan sumber tegangan listrik	
		• Hukum II Kirchoff	
		• Energi dan Daya Listrik	

LAMPIRAN C. KRITERIA PENSKORAN KESALAHAN SISWA DALAM MENERJAKAN SOAL-SOAL UN BERDASARKAN POLYA

Tahap Penyelesaian Masalah oleh Polya	Indikator	Skor
Memahami Masalah	Menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan benar dan lengkap.	25
	Menuliskan sebagian besar apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal tetapi ada satu indikator salah	20
	Menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal sekurang-kurangnya 2 indikator salah	15
	Menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal sama atau lebih dari 2 indikator salah	10
	Salah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	5
	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.	0
Merencanakan Penyelesaian	Menuliskan rumus dan langkah yang akan digunakan dalam mengerjakan soal dengan benar.	25
	Menuliskan sebagian besar rumus dan langkah yang akan digunakan dalam mengerjakan soal dengan benar.	20
	Menuliskan rumus yang akan digunakan dalam mengerjakan soal dengan benar.	15
	Menuliskan langkah yang akan digunakan dalam mengerjakan soal dengan benar.	10
	Salah menuliskan rumus yang akan digunakan dalam mengerjakan soal.	5
	Tidak menuliskan rumus sama sekali.	0
Melakukan Rencana Penyelesaian	Menuliskan penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal dengan benar lengkap dengan satuan	25
	Menuliskan penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal dengan benar tanpa satuan	20
	Menuliskan sebagian besar penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal dengan langkah benar lengkap dengan satuan	15
	Menuliskan penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal dengan langkah benar tetapi yang hasil akhir keliru	10
	Salah menuliskan penyelesaian dan menjawab apa yang ditanyakan dari soal.	5
Tidak menuliskan penyelesaian dan menjawab	0	

	apa yang ditanyakan dari soal.	
Memeriksa Kembali Jawaban	Menuliskan kesimpulan dan menjawab apa yang ditanyakan dengan benar dan tepat lengkap dengan rumus penyelesaian jawaban akhir lengkap dengan satuan	25
	Menuliskan kesimpulan dan menjawab apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat lengkap dengan satuan	20
	Menuliskan kesimpulan atau menjawab apa yang ditanyakan dengan benar dan tepat lengkap dengan satuan	15
	Menuliskan kesimpulan atau menjawab apa yang ditanyakan tetapi kurang tepat tanpa satuan	10
	Salah menuliskan kesimpulan atau menjawab apa yang ditanyakan	5
	Tidak menuliskan kesimpulan atau menjawab apa yang ditanyakan	0

LAMPIRAN D. NASKAH TES**Tes Soal Fisika Materi Rangkaian Arus Listrik Searah**

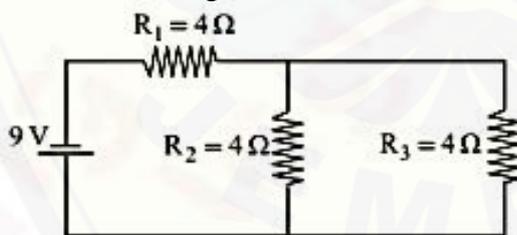
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Bahasan	: Rangkaian Arus Listrik Searah
Bentuk Soal	: Uraian
Alokasi Waktu	: 90 menit

Petunjuk pengerjaan soal :

1. Kerjakan soal secara individu pada tempat yang sudah disediakan
2. Tuliskan identitas (nama, kelas dan nomor absen) pada kolom yang telah disediakan
3. Kerjakan soal yang mudah terlebih dahulu
4. Bacalah masalah dengan cermat dan teliti
5. Tanyakan kepada guru apabila ada yang kurang jelas
6. Jawablah semua pertanyaan dengan runtut dan sistematis

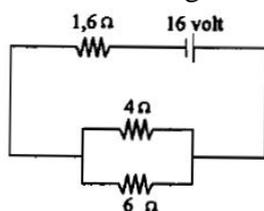
Soal UN Fisika Rangkaian Arus Listrik Searah!

1. Perhatikan rangkaian listrik di bawah ini. (UN 2015)



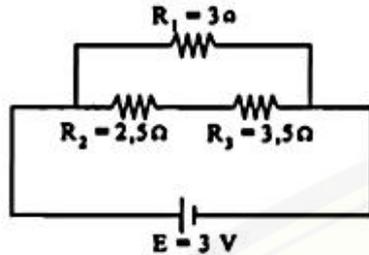
Hitunglah besar kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian tersebut!

2. Perhatikan rangkaian listrik berikut! (UN 2012).

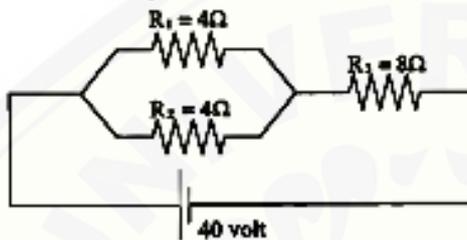


Berapakah besar kuat arus listrik yang mengalir pada hambatan 4Ω ?

3. Pada rangkaian listrik di samping, berapakah besarnya arus listrik pada rangkaian R_1 ? (UN Fisika SMA 2012)

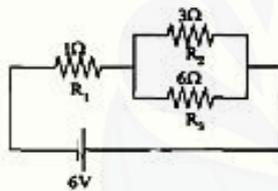


4. Perhatikan gambar susunan hambatan di bawah ini! (UN Fisika SMA 2012)



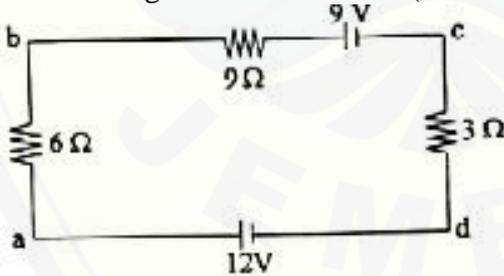
Hitunglah besarnya kuat arus yang melalui R_1 !

5. Perhatikan rangkaian listrik berikut! (UN Fisika 2012)



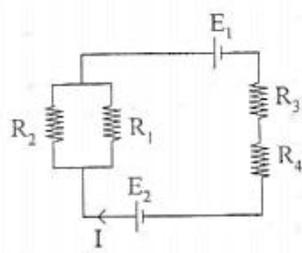
Berapakah besarnya arus listrik yang mengalir pada hambatan R_2 !

6. Perhatikan gambar berikut ini ! (UN Fisika SMA 2016)



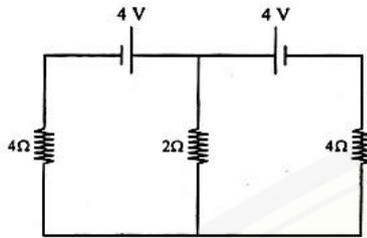
Carilah besar kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian!

7. Sebuah rangkaian listrik terdiri atas empat hambatan masing-masing $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$, dan $R_4 = 6 \Omega$ dirangkai dengan $E_1 = 6v$, $E_2 = 12v$ seperti gambar berikut. (UN 2014)



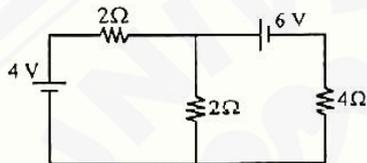
Hitunglah besar arus listrik yang mengalir pada rangkaian di atas!

8. Perhatikan rangkaian berikut. (UN 2017)



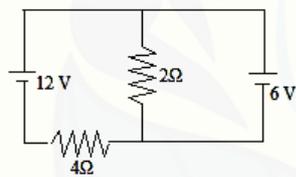
Berapakah besar daya pada hambatan 2Ω ?

9. Perhatikan rangkaian listrik berikut! (UN Fisika SMA 2017)



Hitunglah besar daya listrik pada hambatan 4Ω !

10. Perhatikan rangkaian arus berikut ini! (UN Fisika SMA 2017)



Hitunglah besar daya listrik pada hambatan 4Ω !

LAMPIRAN E. LEMBAR JAWABAN**Lembar Jawaban Siswa**

Nama	:
Kelas	:
No. Absen	:
No. Wa	:

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : XII / Genap
Pokok Bahasan : Rangkaian Arus Listrik Searah
Butir Soal : Uraian
Waktu : 90 menit

Lembar Jawaban Soal Fisika

1. Tahapan 1. Memahami Masalah (*Menuliskan yang diketahui dan beberapa informasi penting yang ada pada soal serta hal yang ditanyakan dari soal*)

Diketahui :

Ditanya :

Tahap 2. Merencanakan penyelesaian (*Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal*)

Jawab:

Tahap 3. Melakukan rencana penyelesaian (*Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar*)

Jawab :

Jadi,

Tahap 4. Memeriksa kembali jawaban (*Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal*)

Jawab :

LAMPIRAN KUNCI JAWABAN

LEMBAR JAWABAN

TES PENYELESAIAN MASALAH RANGKAIAN ARUS LISTRIK SEARAH

Nama	:
Kelas	:
No. Absen	:
No. Wa	:

No.	Langkah Penyelesaian Menurut Polya
1.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $R_1 = 4\Omega$ $R_2 = 4\Omega$ $R_3 = 4\Omega$ $V = 9\text{ v}$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal <p>b. Ditanya : kuat arus listrik (I) pada rangkaian ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
	<p>Langkah 2. Menyusun Masalah (<i>Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</i>)</p> <p>a. Mencari hambatan paralel</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ <p>b. Mencari hambatan total :</p> $R_{total} = R_1 + R_p$ <p>c. Mencari kuat arus :</p> $I = \frac{V}{R_{total}}$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian
	<p>Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (<i>Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar</i>)</p> <p>a. Mencari hambatan total:</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

	$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{4\Omega}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{2}{4\Omega} = \frac{1}{2\Omega}$ $R_p = 2\Omega$ <p>b. Mencari hambatan total :</p> $R_{total} = R_1 + R_p$ $R_{total} = 4\Omega + 2\Omega$ $R_{total} = 6\Omega$ <p>c. Mencari kuat arus:</p> $I = \frac{V}{R_{total}}$ $I = \frac{9v}{6\Omega}$ $I = 1,5A$ <p>Jadi, besar kuat arus listrik yang mengalir pada rangkaian adalah 1,5A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal. • Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian. • Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian • Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan
	<p>Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (<i>Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal</i>)</p> <p>Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besarnya kuat arus I yang mengalir pada rangkaian sebesar:</p> $I = \frac{V}{R_{total}}$ $I = \frac{9v}{6\Omega}$ $I = 1,5A$ <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban • Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan
2.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $R_1 = 6\Omega$ $R_2 = 4\Omega$ $R_3 = 1,6\Omega$ $V = 16V$

	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal <p>b. Ditanya : Besar kuat arus yang mengalir pada hambatan $4\ \Omega$?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
	<p>Langkah 2. Menyusun Masalah (<i>Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</i>)</p> <p>a. Mencari hambatan paralel</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ <p>b. Mencari hambatan total :</p> $R_{total} = R_1 + R_p$ <p>c. Mencari kuat arus :</p> $I = \frac{V}{R_{total}}$ <p>d. Mencari arus yang mengalir pada 4Ω</p> $I_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_{total}$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian
	<p>Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (<i>Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar</i>)</p> <p>a. Mencari hambatan total:</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{6\Omega} + \frac{1}{4\Omega}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{2}{12\Omega} + \frac{3}{12\Omega}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{5}{12\Omega}$ $R_p = \frac{12\Omega}{5}$ <p>b. Mencari hambatan total :</p> $R_{total} = R_3 + R_p$ $R_{total} = 1,6\Omega + \frac{12\Omega}{5}$ $R_{total} = \frac{1,6\Omega}{1} + \frac{12\Omega}{5}$ $R_{total} = \frac{8\Omega}{5} + \frac{12\Omega}{5}$ $R_{total} = \frac{20\Omega}{5}$ $R_{total} = 4\Omega$ <p>c. Mencari kuat arus:</p>

	$I_{total} = \frac{V}{R_{total}}$ $I_{total} = \frac{16V}{4\Omega} = 4A$ <p>d. Mencari Besarnya arus pada hambatan 4Ω pendekatan;</p> $I_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_{total}$ $I_2 = \frac{4\Omega}{6\Omega + 4\Omega} 4A$ $I_2 = \frac{4\Omega}{10\Omega} 4A$ $I_2 = 1,6 A$ <p>Jadi, besar kuat arus listrik yang mengalir pada hambatan 4Ω adalah $1,6A$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal. • Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian. • Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian • Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan
	<p>Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (<i>Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal</i>)</p> <p>Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besarnya kuat arus I yang mengalir pada hambatan 4Ω sebesar:</p> $I_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_{total}$ $I_2 = \frac{4\Omega}{10\Omega} 4A$ $I_2 = 1,6 A$ <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban • Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan
3.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $R_1 = 3\Omega$ $R_2 = 2,5 \Omega$ $R_3 = 3,5 \Omega$ $V = \varepsilon = 3V$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal <p>b. Ditanya : I pada R_1?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal

Langkah 2. Menyusun Masalah (*Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal*)

- a. Mencari hambatan pengganti rangkaian seri:

$$R_s = R_2 + R_3$$

- b. Mencari hambatan pengganti rangkaian paralel:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_s}$$

- c. Mencari kuat arus :

$$I = \frac{V}{R_{total}}$$

- d. Mencari arus yang mengalir pada 4Ω

$$I_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_{total}$$

Menuliskan langkah-langkah penyelesaian

Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (*Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar*)

- a. Mencari hambatan pengganti rangkaian seri:

$$R_s = R_2 + R_3$$

$$R_s = 2,5 \Omega + 3,5 \Omega$$

$$R_s = 6 \Omega$$

- b. Mencari hambatan pengganti rangkaian paralel:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_s}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3\Omega} + \frac{1}{6\Omega}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{2}{6\Omega} + \frac{1}{6\Omega}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{3}{6\Omega}$$

$$R_p = 2\Omega$$

$$R_p = R_{total} = 2\Omega$$

- c. Mencari kuat arus :

$$I = \frac{V}{R_{total}}$$

$$I_{total} = \frac{3V}{2\Omega} = 1,5A$$

- d. Mencari arus yang mengalir pada 4Ω

$$I_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_s} I_{total}$$

$$I_1 = \frac{3\Omega}{3\Omega + 6\Omega} 1,5A$$

$$I_1 = \frac{3\Omega}{9\Omega} 1,5A$$

$$I_1 = 1,5 A$$

Jadi, besar kuat arus listrik yang mengalir pada R_1 adalah $1,5 A$.

	<ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal. • Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian. • Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian <p>Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan</p>
	<p>Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (<i>Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuai antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal</i>)</p> <p>Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besar kuat arus listrik yang mengalir pada R_1 sebesar:</p> $I_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_s} I_{total}$ $I_1 = \frac{3\Omega}{3\Omega + 6\Omega} 1,5A$ $I_1 = 1,5 A$ <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban <p>Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan</p>
4.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $R_1 = 4\Omega$ $R_2 = 4\Omega$ $R_3 = 8\Omega$ $V = \varepsilon = 40 V$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal <p>b. Ditanya : I pada R_1?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
	<p>Langkah 2. Menyusun Masalah (<i>Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</i>)</p> <p>a. Mencari hambatan pengganti rangkaian paralel:</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ <p>b. Mencari hambatan pengganti rangkaian seri:</p> $R_s = R_p + R_3$ <p>c. Mencari besarnya nilai I total</p> $I_{total} = \frac{V}{R_{total}}$ <p>d. Mencari I pada R_1</p> $I_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I_{total}$

- **Menuliskan langkah-langkah penyelesaian**

Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (*Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar*)

a. Mencari hambatan pengganti rangkaian paralel:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{4\Omega}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{2}{4\Omega}$$

$$R_p = \frac{4\Omega}{2}$$

$$R_p = 2\Omega$$

b. Mencari hambatan pengganti rangkaian seri:

$$R_s = R_p + R_3$$

$$R_s = 2\Omega + 8\Omega$$

$$R_s = 10\Omega$$

$$R_{total} = R_s = 10\Omega$$

c. Mencari besarnya nilai I total

$$I_{total} = \frac{V}{R_{total}}$$

$$I_{total} = \frac{40V}{10\Omega} = 4A$$

d. Mencari I pada R_1

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_{total}$$

$$I_1 = \frac{4\Omega}{4\Omega + 4\Omega} 4A$$

$$I_1 = \frac{4\Omega}{8\Omega} 4A$$

$$I_1 = 2A$$

Jadi, besar kuat arus listrik yang mengalir pada R_1 adalah 2 A.

- **Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal.**
- **Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian.**
- **Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian**
- **Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan**

Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (*Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal*)

Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besar kuat arus listrik yang

	<p>mengalir pada R_1 sebesar:</p> $I_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I_{total}$ $I_1 = \frac{4\Omega}{4\Omega + 4\Omega} 4A$ $I_1 = \frac{4\Omega}{8\Omega} 4A$ $I_1 = 2 A$ <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban • Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan
5.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $R_1 = 1\Omega$ $R_2 = 3\Omega$ $R_3 = 6\Omega$ $V = \varepsilon = 6V$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal <p>b. Ditanya : I pada R_2?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
	<p>Langkah 2. Menyusun Masalah (<i>Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</i>)</p> <p>a. Mencari hambatan pengganti rangkaian paralel:</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ <p>b. Mencari hambatan pengganti rangkaian seri:</p> $R_s = R_p + R_1$ <p>c. Mencari besarnya nilai I total</p> $I_{total} = \frac{V}{R_{total}}$ <p>d. Mencari I pada R_2</p> $I_2 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} I_{total}$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian
	<p>Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (<i>Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar</i>)</p> <p>a. Mencari hambatan pengganti rangkaian paralel:</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{3\Omega} + \frac{1}{6\Omega}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{2}{6\Omega} + \frac{1}{6\Omega}$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{3}{6\Omega}$$

$$R_p = \frac{6\Omega}{3}$$

$$R_p = 2\Omega$$

- b. Mencari hambatan pengganti rangkaian seri:

$$R_s = R_p + R_1$$

$$R_s = 2\Omega + 1\Omega$$

$$R_s = 3\Omega$$

$$R_{total} = R_s = 3\Omega$$

- c. Mencari besarnya nilai I total

$$I_{total} = \frac{V}{R_{total}}$$

$$I_{total} = \frac{6V}{3\Omega} = 2A$$

- d. Mencari I pada R_2

$$I_2 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} I_{total}$$

$$I_2 = \frac{3\Omega}{3\Omega + 6\Omega} 2A$$

$$I_2 = \frac{3\Omega}{9\Omega} 2A$$

$$I_2 = \frac{2}{3} A$$

Jadi, besar kuat arus listrik yang mengalir pada R_2 adalah $\frac{2}{3} A$.

- Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal.
- Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian.
- Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian
- Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan

Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (*Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal*)

Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besar kuat arus listrik yang mengalir pada R_2 sebesar:

$$I_2 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} I_{total}$$

$$I_2 = \frac{3\Omega}{3\Omega + 6\Omega} 2A$$

$$I_2 = \frac{3\Omega}{9\Omega} 2A$$

$$I_2 = \frac{2}{3} A$$

	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban • Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan
6.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $R_1 = 9\Omega$ $R_2 = 6\Omega$ $R_3 = 3\Omega$ $V_1 = 9v$ $V_2 = 12v$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal <p>b. Ditanya : I pada rangkaian?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
	<p>Langkah 2. Menyusun Masalah (<i>Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</i>)</p> <p>a. Mencari besarnya nilai I total</p> $\sum V = I (R_1 + R_2 + R_3)$ $V_1 + V_2 = I (R_1 + R_2 + R_3)$ <p>b. Mencari besarnya nilai V_2</p> $V_2 = IR_3$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian
	<p>Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (<i>Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar</i>)</p> <p>a. Mencari besarnya nilai I total</p> $\sum V = I (R_1 + R_2 + R_3)$ $V_1 + V_2 = I (R_1 + R_2 + R_3)$ $12v - 9v = I (9\Omega + 6\Omega + 3\Omega)$ $3v = I (18\Omega)$ $I = \frac{3v}{18\Omega}$ $I = \frac{1}{6} A$ <p>Jadi besarnya I pada rangkaian adalah $\frac{1}{6} A$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal. • Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian. • Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian • Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan
	<p>Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (<i>Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang</i></p>

	<p><i>ditanyakan dari soal)</i></p> <p>Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besar kuat arus listrik yang mengalir sebesar:</p> $\sum V = I (R_1 + R_2 + R_3)$ $12v - 9v = I (9 \Omega + 6 \Omega + 3 \Omega)$ $I = \frac{1}{6} A$ <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban • Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan
7.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $R_1 = 12 \Omega$ $R_2 = 12 \Omega$ $R_3 = 3 \Omega$ $R_4 = 6 \Omega$ $E_1 = 6v$ $E_2 = 12v$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal <p>b. Ditanya : Arus listrik yang mengalir pada rangkaian (I) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
	<p>Langkah 2. Menyusun Masalah (<i>Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</i>)</p> <p>a. Mencari hambatan pengganti paralel</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ <p>b. Mencari hambatan pengganti seri</p> $R_s = R_3 + R_4$ <p>c. Mencari hambatan total</p> $R_{total} = R_p + R_s$ <p>d. Mencari kuat arus</p> $\sum E = I R$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian
	<p>Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (<i>Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar</i>)</p> <p>a. Mencari hambatan pengganti paralel</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12}$ $\frac{1}{R_p} = \frac{2}{12}$ $R_p = 6\Omega$ <p>b. Mencari hambatan pengganti seri</p> $R_s = R_3 + R_4$ $R_s = 3 + 6$

	<p>$R_S = 9 \Omega$</p> <p>c. Mencari hambatan total</p> $R_{total} = R_p + R_S$ $R_{total} = 6\Omega + 9\Omega$ $R_{total} = 15\Omega$ <p>d. Mencari kuat arus</p> $\sum E = I R$ $E_2 - E_1 = I \times R_{total}$ $12v - 6v = I \times 15\Omega$ $I = \frac{6}{15} A$ $I = \frac{2}{5} A$ <p>Jadi, besar arus listrik yang mengalir pada rangkaian adalah $\frac{2}{5} A$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal. • Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian. • Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian • Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan
	<p>Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (<i>Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal</i>)</p> <p>Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besar kuat arus listrik yang mengalir sebesar:</p> $\sum E = I R$ $E_2 - E_1 = I \times R_{total}$ $12v - 6v = I \times 15\Omega$ $I = \frac{6}{15} A$ $I = \frac{2}{5} A$ <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban • Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan
8.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $V_1 = 4 v$ $V_2 = 4 v$ $R_1 = 4 \Omega$ $R_2 = 2 \Omega$ $R_3 = 4 \Omega$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal

	<p>b. Ditanya : Besar daya (P) pada hambatan 2Ω ?</p> <p>• Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal</p> <p>Langkah 2. Menyusun Masalah (<i>Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</i>)</p> <p>a. Membuat persamaan</p> $V = \sum (I \times R)$ <p>b. Mencari daya pada hambatan 2Ω</p> $P = I^2 R$ <p>• Menuliskan langkah-langkah penyelesaian</p> <p>Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (<i>Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar</i>)</p> <p>a. Mencari persamaan terlebih dahulu</p> $V = \sum (I \times R)$ $4 = 2(I_1 + I_2) + 4I_1$ $4 = 2I_1 + 2I_2 + 4I_1$ $4 = 6I_1 + 2I_2 \dots\dots\dots (: 2)$ $2 = 3I_1 + 1I_2$ $I_2 = 2 - 3I_1 \dots\dots\dots (i)$ $V = \sum (I \times R)$ $4 = 2(I_1 + I_2) + 4I_2$ $4 = 2I_1 + 2I_2 + 4I_2$ $4 = 2I_1 + 6I_2 \dots\dots\dots (: 2)$ $2 = I_1 + 3I_2 \dots\dots\dots (ii)$ <p>Masukkan persamaan (ii) ke dalam persamaan (i)</p> $2 = I_1 + 3(2 - 3I_1)$ $2 = I_1 + 6 - 9I_1$ $2 - 6 = -8I_1$ $-4 = -8I_1$ $I_1 = \frac{-4}{-8}$ $I_1 = 0,5 A$ <p>Masukkan hasil I_1 pada persamaan (i)</p> $I_2 = 2 - 3(0,5)$ $I_2 = 0,5 A$ <p>b. Mencari daya pada hambatan 2Ω</p> $P = I^2 R$ $P = (I_1 + I_2)^2 R$ $P = (0,5 + 0,5)^2 \times 2$ $P = 1 \times 2$ $P = 2 \text{ watt}$
--	--

	<p>Jadi, besar daya pada hambatan 2Ω adalah 2 watt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal. • Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian. • Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian • Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan
	<p>Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (<i>Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal</i>)</p> <p>Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besar daya pada hambatan 2Ω sebesar:</p> $P = I^2 R$ $P = (I_1 + I_2)^2 R$ $P = (0,5 + 0,5)^2 \times 2$ $P = 1 \times 2$ $P = 2 \text{ watt}$ <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban • Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan
9.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $V_1 = 4 \text{ v}$ $V_2 = 6 \text{ v}$ $R_1 = 2 \Omega$ $R_2 = 2 \Omega$ $R_3 = 4 \Omega$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal <p>b. Ditanya : Besar daya (P) pada hambatan 4Ω ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
	<p>Langkah 2. Menyusun Masalah (<i>Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</i>)</p> <p>a. Membuat persamaan</p> $V = \sum (I \times R)$ <p>b. Mencari daya pada hambatan 4Ω</p> $P = I^2 R$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian
	<p>Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (<i>Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar</i>)</p> <p>a. Mencari persamaan terlebih dahulu</p> $V = \sum (I \times R)$ $4 = 2I_1 + 2(I_1 + I_2)$

$$\begin{aligned}
 4 &= 2I_1 + 2I_1 + 2I_2 \\
 4 &= 4I_1 + 2I_2 \\
 4 - 4I_1 &= 2I_2 \\
 \frac{4 - 4I_1}{2} &= I_2 \\
 2 - 2I_1 &= I_2 \dots\dots\dots \text{Pers (1)}
 \end{aligned}$$

Loop II

$$\begin{aligned}
 V &= \sum (I \times R) \\
 6 &= 2(I_1 + I_2) + 4I_2 \\
 6 &= 2I_1 + 2I_2 + 4I_2 \\
 6 &= 2I_1 + 6I_2 \dots\dots\dots \text{Pers (2)}
 \end{aligned}$$

Masukkan pers (2) ke pers (1)

$$\begin{aligned}
 6 &= 2I_1 + 6(2 - 2I_1) \\
 6 &= 2I_1 + 12 - 12I_1 \\
 6 - 12 &= 2I_1 - 12I_1 \\
 -6 &= -10I_1 \\
 I_1 &= \frac{-6}{-10} \\
 I_1 &= \frac{3}{5} \text{ A} \dots\dots\dots \text{Pers (3)}
 \end{aligned}$$

Masukkan pers (3) ke pers (1)

$$\begin{aligned}
 2 - 2\left(\frac{3}{5}\right) &= I_2 \\
 2 - \frac{6}{5} &= I_2 \\
 \frac{10 - 6}{5} &= I_2 \\
 \frac{4}{5} \text{ A} &= I_2
 \end{aligned}$$

b. Mencari daya pada hambatan 4Ω

$$\begin{aligned}
 P &= I^2 R \\
 P &= \left(\frac{4}{5} \text{ A}\right)^2 \times 4 \\
 P &= \frac{16}{25} \times 4 \\
 P &= 2,56 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Jadi, besar daya pada hambatan 4Ω adalah $2,56 \text{ watt}$.

- **Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal.**
- **Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian.**
- **Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian**
- **Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan**

Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (*Tuliskan langkah-langkah untuk*

	<p><i>memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal)</i></p> <p>Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besar daya pada hambatan 4Ω sebesar:</p> $P = I^2 R$ $P = \left(\frac{4}{5} A\right)^2 \times 4$ $P = \frac{16}{25} \times 4$ $P = 2,56 \text{ watt}$ <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban • Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan
10.	<p>Langkah 1. Memahami Masalah</p> <p>a. Diketahui :</p> $V_1 = 12 \text{ v}$ $V_2 = 6 \text{ v}$ $R_1 = 2 \Omega$ $R_2 = 4 \Omega$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang diketahui dari soal <p>b. Ditanya : Besar daya (P) pada hambatan 4Ω ?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan apa yang ditanyakan dari soal
	<p>Langkah 2. Menyusun Masalah (<i>Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal</i>)</p> <p>a. Membuat persamaan</p> $V = \sum (I \times R)$ <p>b. Mencari daya pada hambatan 4Ω</p> $P = I^2 R$ <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian
	<p>Langkah 3. Melakukan rencana penyelesaian (<i>Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar</i>)</p> <p>a. Mencari persamaan terlebih dahulu</p> $V = \sum (I \times R)$ $4 = 2I_1 + 2(I_1 + I_2)$ $4 = 2I_1 + 2I_1 + 2I_2$ $4 = 4I_1 + 2I_2$ $4 - 4I_1 = 2I_2$ $\frac{4 - 4I_1}{2} = I_2$ $2 - 2I_1 = I_2 \dots \dots \dots \text{Pers (1)}$ <p>Loop II</p> $V = \sum (I \times R)$

$$6 = 2(I_1 + I_2) + 4I_2$$

$$6 = 2I_1 + 2I_2 + 4I_2$$

$$6 = 2I_1 + 6I_2 \dots\dots\dots \text{Pers (2)}$$

Masukkan pers (2) ke pers (1)

$$6 = 2I_1 + 6(2 - 2I_1)$$

$$6 = 2I_1 + 12 - 12I_1$$

$$6 - 12 = 2I_1 - 12I_1$$

$$-6 = -10I_1$$

$$I_1 = \frac{-6}{-10}$$

$$I_1 = \frac{3}{5}A \dots\dots\dots \text{Pers (3)}$$

Masukkan pers (3) ke pers (1)

$$2 - 2\left(\frac{3}{5}\right) = I_2$$

$$2 - \frac{6}{5} = I_2$$

$$\frac{10 - 6}{5} = I_2$$

$$\frac{4}{5}A = I_2$$

b. Mencari daya pada hambatan 4Ω

$$P = I^2R$$

$$P = \left(\frac{4}{5}A\right)^2 \times 4$$

$$P = \frac{16}{25} \times 4$$

$$P = 2,56 \text{ watt}$$

Jadi, besar daya pada hambatan 4Ω adalah $2,56 \text{ watt}$.

- **Menuliskan rumus yang digunakan sesuai yang diminta soal.**
- **Menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian yang telah dibuat sesuai dengan rencana penyelesaian.**
- **Melakukan perhitungan dalam menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian**
- **Menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diberikan**

Langkah 4. Memeriksa kembali jawaban (*Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal*)

Berdasarkan langkah 3 kita dapat mengetahui besar daya pada hambatan 4Ω sebesar:

$$P = I^2R$$

$$P = \left(\frac{4}{5}A\right)^2 \times 4$$

$$P = \frac{16}{25} \times 4$$

$$P = 2,56 \text{ watt}$$

- **Melakukan perhitungan pada saat memeriksa kembali jawaban**
- **Memperoleh jawaban akhir sesuai dengan permasalahan**



LAMPIRAN G. NILAI SISWA

LAMPIRAN G1. NILAI KELAS XII MIPA 1

No.	Soal 1					Σ	Soal 2					Σ	Soal 3					Σ	Soal 4					Σ	Soal 5					Σ
	1	2	3	4	1		2	3	4	1	2		3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		1	2	3	4		
1.	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60					
2.	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60					
3.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60					
4.	20	10	25	0	55	20	10	25	0	55	20	10	25	0	55	20	10	20	0	50	20	10	20	0	50					
5.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60					
6.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	25	10	25	15	75	25	10	25	0	60					
7.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60	20	10	25	0	55					
8.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	15	75	25	10	25	0	60	25	10	25	15	75					
9.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	25	85					
10.	25	10	20	0	55	20	10	20	0	50	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60					
11.	25	15	25	0	65	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80					
12.	25	10	25	5	65	25	10	25	15	75	25	10	5	5	45	20	10	20	15	65	25	10	20	0	55					
13.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60					
14.	25	10	20	0	55	20	10	20	0	50	25	10	20	0	55	25	10	20	0	55	25	10	20	0	55					
15.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	0	5	0	30	25	0	25	0	50	25	0	25	0	50					
16.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60					
17.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60					
18.	25	10	25	20	80	25	10	25	15	75	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	15	75					
19.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	20	0	55	20	10	25	0	55	25	10	25	0	60					
20.	25	10	20	15	70	25	10	20	15	70	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75					

No.	Soal 1					Σ	Soal 2					Σ	Soal 3					Σ	Soal 4					Σ	Soal 5					Σ
	1	2	3	4	1		2	3	4	1	2		3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		1	2	3	4		
21.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	20	15	70	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60					
22.	25	10	25	0	60	20	10	20	0	50	20	0	5	0	25	25	0	5	0	30	25	0	20	0	45					
23.	25	5	5	0	35	25	5	5	0	35	25	10	25	0	60	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75					
24.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	20	10	25	15	70	25	10	25	15	75	25	10	20	10	65					
25.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	15	10	20	0	45	15	10	25	0	50	15	10	20	0	45					
26.	25	10	20	15	70	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60					
27.	25	10	20	0	55	25	10	20	0	55	25	10	5	0	40	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60					
28.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	25	10	5	0	40	25	10	5	0	40					
29.	20	10	20	0	50	25	10	25	15	75	25	10	20	0	55	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60					
30.	25	10	25	20	80	25	10	25	20	80	25	10	20	15	70	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75					

No.	Soal 6					Σ	Soal 7					Σ	Soal 8					Σ	Soal 9					Σ	Soal 10					Σ	SKOR	NILAI
	1	2	3	4	1		2	3	4	1	2		3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		1	2	3	4				
1.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	10	5	0	0	15	25	5	5	0	35	505	50,5					
2.	25	0	20	0	45	25	10	25	0	60	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	410	41					
3.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	20	10	5	0	35	20	10	25	0	55	20	10	5	0	35	545	54,5					
4.	20	10	20	0	50	25	10	25	0	60	20	10	5	0	35	20	0	5	0	25	0	0	0	0	0	435	43,5					
5.	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60	20	10	5	0	35	20	10	5	0	35	20	10	5	0	35	520	52					
6.	0	0	0	0	0	25	10	25	15	75	20	10	5	0	35	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	505	50,5					
7.	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60	20	10	5	0	35	20	10	5	0	35	20	10	5	0	35	510	51					
8.	20	10	5	5	40	20	10	20	15	65	25	10	5	0	40	0	0	0	0	0	25	10	0	0	35	510	51					
9.	20	10	5	0	35	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	20	10	25	15	70	25	10	25	15	75	715	71,5					
10.	0	10	5	0	15	25	10	25	0	60	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	365	36,5					

No.	Soal 6				Σ	Soal 7				Σ	Soal 8				Σ	Soal 9				Σ	Soal 10				Σ	SKOR	NILAI
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4			
11.	25	15	20	15	75	25	15	25	15	80	20	15	5	5	45	5	5	5	0	15	0	0	0	0	0	600	0
12.	25	0	20	0	45	20	10	25	15	70	5	5	5	5	20	5	5	5	5	20	5	5	5	0	15	475	47,5
13.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	20	10	0	0	30	20	10	5	0	35	20	10	0	0	30	515	51,5
14.	20	10	5	0	35	20	5	5	0	30	20	10	5	0	35	20	10	5	0	35	20	10	5	0	35	440	44
15.	20	0	5	0	25	20	0	25	0	45	25	0	20	0	45	25	0	5	0	30	25	0	5	0	30	425	42,5
16.	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60	25	5	5	0	35	535	53,5
17.	25	10	25	0	60	20	10	20	0	50	25	10	5	0	40	5	5	5	0	15	5	5	5	0	15	455	45,5
18.	25	10	5	5	45	20	10	25	0	55	10	10	5	0	25	0	5	5	0	10	0	0	5	0	5	490	49
19.	20	10	10	0	40	25	10	25	0	60	25	0	5	0	30	20	10	25	0	55	0	0	0	0	0	475	47,5
20.	25	5	5	5	40	25	10	25	5	65	25	5	25	15	70	25	5	5	0	35	25	5	5	0	35	610	61
21.	20	10	10	0	40	25	10	25	15	75	10	10	5	0	25	25	10	25	0	60	25	10	25	15	75	610	61
22.	0	0	0	0	0	25	0	5	0	30	25	0	5	0	30	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0	285	28,5
23.	25	10	10	0	45	25	10	25	15	75	25	10	5	0	40	20	10	25	15	70	0	0	0	0	0	510	51
24.	25	10	10	5	50	25	10	25	15	75	20	10	5	0	35	25	10	25	15	75	20	0	0	0	20	615	61,5
25.	25	10	10	0	45	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	20	10	5	0	35	20	10	0	0	30	470	47
26.	20	0	10	0	30	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	20	10	25	0	55	25	0	0	0	25	520	52
27.	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60	25	10	0	0	35	25	10	25	0	60	25	10	0	0	35	480	48
28.	25	10	25	0	60	20	10	5	0	35	20	10	25	0	55	25	10	25	0	60	25	10	0	0	35	485	48,5
29.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	0	0	5	0	5	20	10	25	0	55	20	10	5	0	35	510	51
30.	25	10	25	15	75	20	10	25	15	70	25	5	5	0	35	25	5	5	0	35	25	5	5	0	35	630	63

Dengan Keterangan:

1. Memahami masalah
2. Menyusun rencana
3. Melaksanakan rencana
4. Memeriksa kembali

Nilai tes siswa yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{nilai} = \frac{\text{jumlah skor tiap siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

LAMPIRAN G2. NILAI KELAS XII MIPA 2

No.	Soal 1					Σ	Soal 2					Σ	Soal 3					Σ	Soal 4					Σ	Soal 5					Σ
	1	2	3	4	1		2	3	4	1	2		3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		1	2	3	4		
1.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60					
2.	25	10	25	15	75	25	25	25	15	90	25	25	25	15	90	25	25	25	15	90	25	25	25	15	90					
3.	25	5	5	0	35	25	0	25	15	65	25	0	25	0	50	25	0	25	0	50	25	0	5	0	30					
4.	25	0	25	0	50	25	15	25	0	65	25	15	5	0	45	25	15	25	0	65	25	15	25	25	90					
5.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	15	25	15	80	25	10	25	15	75	25	10	25	0	60					
6.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	20	80	25	10	25	15	75					
7.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	5	0	40	25	10	5	0	40	25	10	20	15	70					
8.	20	10	25	15	70	20	25	20	15	80	25	25	25	15	90	20	20	25	15	80	20	25	25	15	85					
9.	25	15	25	0	65	20	25	25	15	85	25	25	25	15	90	25	20	25	0	70	25	25	25	15	90					
10.	20	10	25	15	70	20	10	25	15	70	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75					
11.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	20	10	25	0	55					
12.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	5	0	40	25	10	25	15	75					
13.	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	5	0	45	25	15	25	15	80					
14.	25	10	25	25	85	25	10	25	25	85	25	10	25	25	85	25	10	25	15	75	25	10	25	25	85					
15.	25	25	25	15	90	25	25	25	15	90	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75					
16.	25	25	25	15	90	25	25	25	15	90	25	25	25	15	90	25	10	25	15	75	25	25	25	15	90					
17.	25	25	25	20	95	25	25	25	25	100	25	10	25	25	85	25	10	25	25	85	25	10	10	0	45					
18.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75					
19.	25	25	25	15	90	25	25	25	15	90	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75					

No.	Soal 1					Σ	Soal 2				Σ	Soal 3				Σ	Soal 4				Σ	Soal 5				Σ
	1	2	3	4	1		2	3	4	1		2	3	4	1		2	3	4	1		2	3	4		
20.	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	20	15	25	15	75	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	
21.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	
22.	25	15	25	15	80	20	15	25	0	60	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	
23.	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	
24.	25	10	25	25	85	25	10	25	25	85	25	10	5	5	45	25	10	5	5	45	25	10	5	5	45	
25.	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	0	65	25	15	5	5	50	25	15	5	5	50	
26.	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	
27.	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	
28.	25	25	25	25	100	25	10	25	25	85	25	10	5	5	45	25	15	25	15	80	25	10	5	5	45	
29.	25	20	25	15	85	20	10	25	25	80	25	10	25	15	75	25	10	25	25	85	25	10	25	25	85	
30.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	

No.	Soal 6					Σ	Soal 7				Σ	Soal 8				Σ	Soal 9				Σ	Soal 10				Σ	SKOR	NILAI
	1	2	3	4	1		2	3	4	1		2	3	4	1		2	3	4	1		2	3	4				
1.	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	0	5	0	30	25	0	5	0	30	510	51	
2.	25	25	20	15	85	25	25	25	15	90	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	20	15	5	0	40	810	81	
3.	25	0	20	15	60	20	0	10	10	40	25	0	25	15	65	25	0	5	0	30	25	0	5	0	30	455	45,5	
4.	25	15	20	25	85	25	15	25	0	65	25	15	25	0	65	20	15	25	0	60	0	0	5	0	5	595	59,5	
5.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	0	60	25	10	5	5	45	25	10	5	5	45	665	66,5	
6.	20	0	25	15	60	25	15	25	15	80	25	0	5	0	30	5	0	5	0	10	25	0	25	0	50	610	61	
7.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	5	5	45	25	0	5	0	30	25	0	5	0	30	555	55,5	
8.	20	25	10	15	70	25	25	25	15	90	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	5	0	40	755	75,5	
9.	20	25	20	15	80	25	20	25	15	85	25	20	5	0	50	25	20	25	15	85	25	20	5	0	50	750	75	

No.	Soal 6				Σ	Soal 7				Σ	Soal 8				Σ	Soal 9				Σ	Soal 10				Σ	SKOR	NILAI
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4			
10.	25	5	5	5	40	25	10	25	15	75	25	10	5	0	40	25	10	25	15	75	25	5	5	0	35	630	63
11.	25	10	20	0	55	25	10	25	0	60	25	15	5	0	45	20	10	5	0	35	25	10	5	0	40	590	59
12.	20	10	5	5	40	25	10	25	15	75	25	0	0	0	25	25	10	25	15	75	25	0	5	0	30	585	58,5
13.	25	0	25	15	65	25	15	25	15	80	25	15	25	15	80	10	5	5	0	20	0	0	0	0	0	610	61
14.	25	10	20	15	70	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	5	5	45	25	5	5	5	40	720	72
15.	25	10	20	15	70	25	20	25	15	85	20	10	5	0	35	20	20	25	15	80	20	15	5	0	40	715	71,5
16.	5	5	5	0	15	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	25	10	5	0	40	25	15	5	5	50	640	64
17.	25	10	20	20	75	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	20	10	5	0	35	20	10	5	0	35	675	67,5
18.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	5	0	40	20	10	5	0	35	25	10	25	15	75	675	67,5
19.	20	10	25	15	70	25	10	25	15	75	25	10	5	0	40	25	10	25	15	75	25	15	5	0	45	710	71
20.	25	15	20	15	75	25	15	25	15	80	20	15	5	0	40	25	15	25	15	80	25	15	5	5	50	720	72
21.	20	10	20	0	50	20	10	20	0	50	20	10	25	0	55	20	10	5	0	35	15	0	0	0	15	505	50,5
22.	25	0	25	15	65	25	15	25	15	80	20	15	25	15	75	25	15	25	15	80	25	15	5	5	50	730	73
23.	20	0	20	15	55	25	10	25	15	75	20	15	25	15	75	25	15	25	15	80	20	15	5	0	40	725	62,5
24.	20	10	25	15	70	25	20	25	15	85	25	10	5	5	45	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	625	62,5
25.	25	15	5	15	60	25	20	25	15	85	20	15	25	15	75	20	15	5	0	40	25	15	5	0	45	630	63
26.	25	0	20	0	45	25	20	25	15	85	25	15	25	0	65	25	15	25	15	80	25	15	5	0	45	720	72
27.	25	0	20	0	45	25	20	25	15	85	20	15	25	0	60	25	15	25	0	65	25	10	5	5	45	700	70
28.	25	10	25	0	60	25	20	25	20	90	25	10	5	5	45	25	10	25	20	80	25	10	5	5	45	675	67,5
29.	25	10	20	15	70	25	10	25	15	75	25	10	5	5	45	20	10	25	0	55	25	15	5	5	50	705	70,5
30.	20	10	25	0	55	20	10	25	0	55	20	10	5	5	40	20	10	5	5	40	20	0	0	0	20	510	51

Dengan Keterangan:

1. Memahami masalah
2. Menyusun rencana
3. Melaksanakan rencana
4. Memeriksa kembali

Nilai tes siswa yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{nilai} = \frac{\text{jumlah skor tiap siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

LAMPIRAN G3. NILAI KELAS XII MIPA 3

No.	Soal 1				Σ	Soal 2				Σ	Soal 3				Σ	Soal 4				Σ	Soal 5				Σ
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
1.	20	10	5	0	35	20	10	20	0	50	20	10	5	0	35	20	10	20	0	50	25	20	20	0	65
2.	25	20	20	25	90	25	20	20	25	90	25	20	20	25	90	25	10	20	10	65	25	10	15	15	65
3.	25	20	20	25	90	25	20	20	25	90	25	20	20	25	90	25	10	20	10	65	25	10	15	15	65
4.	20	10	10	10	50	25	10	15	5	55	20	5	5	5	35	20	5	15	15	55	20	5	5	5	35
5.	25	10	20	0	55	25	10	20	0	55	25	10	15	0	50	25	10	15	0	50	25	5	20	0	50
6.	25	10	15	0	50	25	10	15	0	50	25	10	15	0	50	25	5	20	0	50	25	10	15	0	50
7.	20	10	15	20	65	20	10	15	20	65	20	10	15	5	50	20	10	15	0	45	20	10	15	0	45
8.	25	10	20	20	75	25	10	25	25	85	25	10	20	20	75	25	10	25	25	85	25	10	25	25	85
9.	25	5	15	20	65	25	10	25	20	80	20	10	20	0	50	25	10	25	25	85	25	10	15	0	50
10.	20	10	15	0	45	25	10	25	0	60	20	15	15	0	50	25	20	20	0	65	25	15	15	0	55
11.	25	10	15	0	50	5	5	5	0	15	25	10	15	0	50	20	10	15	0	45	20	10	15	0	45
12.	20	5	15	0	40	25	25	25	0	75	25	15	15	0	55	20	15	20	0	55	20	15	15	0	50
13.	25	10	15	0	50	5	10	25	0	40	25	10	20	0	55	20	10	20	0	50	25	10	20	0	55
14.	25	10	15	0	50	25	10	25	25	85	25	15	15	0	55	25	15	20	0	60	25	15	25	0	65
15.	25	10	25	0	60	25	10	15	0	50	20	15	15	0	50	25	10	15	0	50	25	10	5	0	40
16.	25	15	15	0	55	25	15	15	15	70	25	15	25	15	80	25	10	25	15	75	25	10	25	0	60
17.	25	15	20	0	60	25	15	20	0	60	25	15	15	0	55	20	15	20	0	55	25	15	20	0	60
18.	20	10	15	0	45	25	10	25	15	75	20	10	5	0	35	25	10	20	0	55	20	10	5	0	35

No.	Soal 1				Σ	Soal 2				Σ	Soal 3				Σ	Soal 4				Σ	Soal 5				Σ
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
19.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	20	10	0	0	30	20	15	20	0	55	5	5	5	0	15
20.	25	10	20	15	70	25	10	25	15	75	25	10	15	0	50	25	10	20	15	70	25	10	25	15	75
21.	25	10	25	15	75	25	25	25	0	75	5	5	5	0	15	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60
22.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75
23.	25	10	20	0	55	20	10	25	0	55	0	0	0	0	0	25	10	25	0	60	25	0	0	0	25
24.	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75
25.	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60	25	10	15	0	50	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60
26.	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60	25	10	0	0	35	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60
27.	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60	25	5	5	0	35	25	10	5	0	40	25	10	5	0	40
28.	25	10	20	0	55	25	10	5	0	40	25	15	20	0	60	15	15	5	0	35	15	10	5	0	30
29.	25	10	20	25	80	25	10	20	0	55	25	10	15	0	50	25	10	25	0	60	25	10	25	0	60
30.	25	25	20	0	70	25	20	25	0	70	25	20	20	0	65	25	15	15	0	55	25	25	15	0	65

No.	Soal 6				Σ	Soal 7				Σ	Soal 8				Σ	Soal 9				Σ	Soal 10				Σ	SKOR	NILAI
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4			
1.	25	0	0	0	25	25	0	0	0	25	25	0	0	0	25	20	10	20	0	50	20	0	0	0	20	380	38
2.	25	5	15	10	55	25	10	20	15	70	20	0	0	0	20	25	5	5	5	40	25	0	0	0	25	610	61
3.	25	5	15	10	55	25	10	20	15	70	20	0	0	0	20	25	5	5	5	40	25	0	0	0	25	610	61
4.	20	15	20	15	70	25	15	15	15	70	20	5	5	0	30	20	15	15	15	65	20	0	0	0	20	485	48,5
5.	20	15	10	0	45	15	10	5	0	30	20	0	0	0	20	25	10	5	0	40	0	0	0	0	0	395	39,5

No.	Soal 6					Σ	Soal 7				Σ	Soal 8				Σ	Soal 9				Σ	Soal 10				Σ	SKOR	NILAI
	1	2	3	4	1		2	3	4	1		2	3	4	1		2	3	4	1		2	3	4				
6.	25	10	15	0	50	25	10	15	0	50	20	10	0	0	30	25	5	5	0	35	0	0	0	0	0	415	41,5	
7.	10	10	20	0	40	15	10	15	25	65	20	20	10	0	50	20	10	15	20	65	20	10	5	0	35	525	52,5	
8.	15	10	20	0	45	25	10	25	25	85	25	25	0	0	50	25	10	25	25	85	25	10	5	0	40	710	71	
9.	0	0	0	0	0	25	10	25	0	60	0	0	0	0	0	5	10	5	0	20	0	0	0	0	0	410	41	
10.	5	0	0	0	5	25	10	25	0	60	25	5	5	0	35	5	0	5	0	10	5	0	0	0	1	386	38,6	
11.	20	10	20	0	50	5	10	20	0	35	25	10	20	0	55	5	10	5	0	20	5	10	0	0	15	380	38	
12.	0	0	0	0	0	25	15	25	0	65	0	0	0	0	0	15	15	25	0	55	15	15	5	0	35	430	43	
13.	5	10	25	0	40	25	25	25	0	75	5	10	5	0	20	5	10	5	0	20	5	10	0	0	15	420	42	
14.	20	0	0	0	20	25	10	25	0	60	20	5	5	0	30	25	10	25	0	60	20	0	0	0	20	505	50,5	
15.	20	0	0	0	20	25	10	25	0	60	25	5	0	0	30	25	5	5	0	35	25	5	5	0	35	430	43	
16.	25	10	25	10	70	25	10	25	15	75	25	10	5	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525	52,5	
17.	20	5	5	0	30	25	15	20	0	60	20	0	5	0	25	25	5	5	0	35	0	0	0	0	0	440	44	
18.	5	5	0	0	10	25	20	25	15	85	25	10	5	0	40	5	10	5	0	20	5	0	0	0	5	405	40,5	
19.	0	0	0	0	0	5	5	5	0	15	0	0	0	0	0	10	10	5	0	25	0	0	0	0	0	260	26	
20.	25	10	20	15	70	20	10	25	15	70	5	5	5	0	15	20	10	20	0	50	20	0	0	0	20	565	56,5	
21.	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60	25	0	0	0	25	20	10	5	0	35	0	0	0	0	0	445	44,5	
22.	25	0	25	15	65	25	10	25	15	75	25	5	5	0	35	25	10	25	15	75	25	10	0	0	35	660	66	
23.	5	5	0	0	10	25	10	25	0	60	25	20	0	0	45	20	10	15	0	45	0	0	0	0	0	355	35,5	
24.	20	10	20	15	65	25	10	25	15	75	25	10	25	15	75	10	5	5	0	20	0	0	0	0	0	610	61	
25.	20	10	5	0	35	25	10	25	0	60	5	5	0	0	10	20	10	5	0	35	20	10	5	0	35	465	46,5	
26.	0	0	0	0	0	25	10	25	0	60	25	0	0	0	25	25	10	25	0	60	0	0	0	0	0	400	40	
27.	25	0	0	0	25	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	25	10	25	0	60	25	10	5	0	40	440	44	

No.	Soal 6				Σ	Soal 7				Σ	Soal 8				Σ	Soal 9				Σ	Soal 10				Σ	SKOR	NILAI
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4			
28.	5	5	5	0	15	25	10	25	0	60	0	0	0	0	0	25	5	5	0	35	25	10	5	0	40	370	37
29.	25	5	5	0	35	25	5	5	0	35	25	5	5	0	35	25	5	5	0	35	0	0	0	0	0	445	44,5
30.	25	10	5	0	40	25	5	5	0	35	20	5	5	0	30	25	0	0	0	25	0	0	0	0	0	455	45,5

Dengan Keterangan :

1. Memahami masalah
2. Menyusun rencana
3. Melaksanakan rencana
4. Memeriksa kembali

Nilai tes siswa yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{nilai} = \frac{\text{jumlah skor tiap siswa}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran H. Nilai Kelas Setiap Tahapan Polya**Lampiran H1. Nilai Kelas XII MIPA 1 Setiap Tahapan Polya**

No.	Memahami Masalah									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	25	25	25	25	25	25	25	25	10	25
2.	25	25	25	25	25	25	25	0	0	0
3.	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20
4.	20	20	20	20	20	20	25	20	20	0
5.	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20
6.	25	25	25	25	25	0	25	20	25	25
7.	25	25	25	25	20	25	25	20	20	20
8.	25	25	25	25	25	20	20	25	0	25
9.	25	25	25	25	25	20	25	25	20	25
10.	25	20	25	25	25	0	25	0	0	0
11.	25	25	25	25	25	25	25	20	5	0
12.	25	25	25	20	25	25	20	5	5	5
13.	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20
14.	25	20	25	25	25	20	20	20	20	20
15.	25	25	25	25	25	20	20	25	25	25
16.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
17.	25	25	25	25	25	25	20	25	5	5
18.	25	25	25	25	25	25	20	10	0	0
19.	25	25	25	20	25	20	25	25	20	0
20.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
21.	25	25	25	25	25	20	25	10	25	25
22.	25	20	20	25	25	0	25	25	15	0
23.	25	25	25	25	25	25	25	25	20	0
24.	25	25	20	25	25	25	25	20	25	20
25.	25	25	15	15	15	25	25	25	20	20
26.	25	25	25	25	25	20	25	25	20	25
27.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
28.	25	25	25	25	25	25	20	20	25	25
29.	20	25	25	25	25	25	25	0	20	20
30.	25	25	25	25	25	25	20	25	25	25
X	29	26	26	26	27	19	22	14	9	12
Y	1	4	4	4	3	11	8	16	21	18
%X	96,67	86,67	86,67	86,67	90	63,33	73,33	46,67	30	40
%Y	3,33	13,33	13,33	13,33	10	36,67	26,67	53,33	70	60

No.	Merencanakan Penyelesaian									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5
2.	10	10	10	10	10	0	10	0	0	0
3.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4.	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0
5.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6.	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10
7.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8.	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10
9.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10.	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0
11.	15	15	15	15	15	15	15	15	5	0
12.	10	10	10	10	10	0	10	5	5	5
13.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
14.	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10
15.	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5
17.	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5
18.	10	10	10	10	10	10	10	10	5	0
19.	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0
20.	10	10	10	10	10	5	10	5	5	5
21.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
22.	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0
23.	5	5	10	10	10	10	10	10	10	0
24.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
25.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
26.	10	10	10	10	10	0	10	10	10	0
27.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
28.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
29.	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10
30.	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5
X	29	26	26	26	27	19	22	14	9	12
Y	1	4	4	4	3	11	8	16	21	18
%X	96,67	86,67	86,67	86,67	90	63,33	73,33	46,67	30	40
%Y	3,33	13,33	13,33	13,33	10	36,67	26,67	53,33	70	60

No.	Melakukan Rencana Penyelesaian									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	20	25	25	25	25	25	25	5	0	5
2.	20	25	25	25	25	20	25	5	0	5
3.	25	25	25	25	25	25	25	5	25	5
4.	25	25	25	20	20	20	25	5	5	0
5.	25	25	25	25	25	20	25	5	5	5
6.	25	25	5	25	25	0	25	5	25	5
7.	25	25	5	25	25	5	25	5	5	5
8.	25	25	25	25	25	5	20	5	0	0
9.	25	25	25	25	25	5	25	25	25	25
10.	20	20	20	25	25	5	25	5	0	5
11.	25	25	25	25	25	20	25	5	5	0
12.	25	25	5	20	20	20	25	5	5	5
13.	25	25	25	25	25	25	25	0	5	0
14.	20	20	20	20	20	5	5	5	5	5
15.	25	25	5	25	25	5	25	20	5	5
16.	25	25	25	25	25	5	25	5	25	5
17.	25	25	5	20	25	25	20	5	5	5
18.	25	25	25	25	25	5	25	5	5	5
19.	25	25	20	25	25	10	25	5	25	0
20.	20	20	25	25	25	5	25	25	5	5
21.	25	25	20	20	25	10	25	5	25	25
22.	25	20	5	5	20	0	5	5	0	0
23.	5	5	25	25	25	10	25	5	25	0
24.	25	25	25	25	20	10	25	5	25	0
25.	25	25	20	25	20	10	25	5	5	0
26.	20	25	25	25	25	10	25	5	25	0
27.	20	20	5	5	25	5	25	0	25	0
28.	25	25	5	5	5	25	5	25	25	0
29.	20	25	20	20	25	25	25	5	25	5
30.	25	25	20	25	25	25	25	5	5	5
X	24	25	20	21	23	13	25	14	14	7
Y	6	5	10	9	7	17	5	16	16	23
%X	96,67	86,67	86,67	86,67	90	63,33	73,33	46,67	30	40
%Y	3,33	13,33	13,33	13,33	10	36,67	26,67	53,33	70	60

No.	Memeriksa Kembali Penyelesaian									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	0	0	0	15	0	0	15	0	0	0
7.	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	0	0	15	0	15	5	15	0	0	0
9.	15	15	15	15	25	0	15	15	15	15
10.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	0	15	15	15	15	15	15	5	0	0
12.	5	15	5	15	0	0	15	5	5	0
13.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	20	15	0	0	15	5	0	0	0	0
19.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.	15	15	15	15	15	5	5	15	0	0
21.	15	15	15	0	0	0	15	0	0	15
22.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.	0	0	0	15	15	0	15	0	15	0
24.	15	15	15	15	10	5	15	0	15	0
25.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0
30.	20	20	15	15	15	15	15	0	0	0
X	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Y	30	30	30	30	29	30	30	30	30	30
%X	0	0	0	0	3,33	0	0	0	0	0
%Y	100	100	100	100	96,67	100	100	100	100	100

Keterangan : X = siswa yang tidak melakukan kesalahan

Y = siswa yang melakukan kesalahan

%X = persentase kemampuan siswa

%Y = persentase kesalahan siswa

Lampiran H2. Nilai Kelas XII MIPA 2 Setiap Tahapan Polya

No.	Memahami Masalah									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
2.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	20
3.	25	25	25	25	25	25	20	25	25	25
4.	25	25	25	25	25	25	25	25	20	0
5.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
6.	25	25	25	25	25	20	25	25	5	25
7.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
8.	20	20	25	20	20	20	25	25	25	25
9.	25	20	25	25	25	20	25	25	25	25
10.	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25
11.	25	25	25	25	20	25	25	25	20	25
12.	25	25	25	25	25	20	25	25	25	25
13.	25	25	25	25	25	25	25	25	10	0
14.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
15.	25	25	25	25	25	25	25	20	20	20
16.	25	25	25	25	25	5	25	25	25	25
17.	25	25	25	25	25	25	25	25	20	20
18.	25	25	25	25	25	25	25	25	20	25
19.	25	25	25	25	25	20	25	25	25	25
20.	25	25	20	25	25	25	25	20	25	25
21.	25	25	25	25	25	20	20	20	20	15
22.	25	20	25	25	25	25	25	20	25	25
23.	25	25	25	25	25	20	25	20	25	20
24.	25	25	25	25	25	20	25	25	25	25
25.	25	25	25	25	25	25	25	20	20	25
26.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
27.	25	25	25	25	25	25	25	20	25	25
28.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
29.	25	20	25	25	25	25	25	25	20	25
30.	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20
X	28	25	29	29	28	21	27	22	19	23
Y	2	5	1	1	2	9	3	8	11	7
%X	93,33	83,33	96,67	96,67	93,33	70	90	73,33	63,33	76,67
%Y	6,67	16,67	3,33	3,33	6,67	30	10	26,67	36,67	23,33

No.	Merencanakan Penyelesaian									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0
2.	10	25	25	25	25	25	25	15	15	15
3.	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	0	15	15	15	15	15	15	15	15	0
5.	10	10	15	10	10	10	10	10	10	10
6.	10	10	10	10	10	0	15	0	0	0
7.	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0
8.	10	25	25	20	25	25	25	10	10	10
9.	15	25	25	20	25	25	20	20	20	20
10.	10	10	10	10	10	5	10	10	10	5
11.	10	10	10	10	10	10	10	15	10	10
12.	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0
13.	15	15	15	15	15	0	15	15	5	0
14.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5
15.	25	25	10	10	10	10	20	10	20	15
16.	25	25	25	10	25	5	10	10	10	15
17.	25	25	10	10	10	10	10	10	10	10
18.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
19.	25	25	10	10	10	10	10	10	10	15
20.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
21.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
22.	15	15	15	15	15	0	15	15	15	15
23.	15	15	15	15	15	0	10	15	15	15
24.	10	10	10	10	10	10	20	10	10	10
25.	15	15	15	15	15	15	20	15	15	15
26.	15	15	15	15	15	0	20	15	15	15
27.	15	15	15	15	15	0	20	15	15	10
28.	25	10	10	15	10	10	20	10	10	10
29.	20	10	10	10	10	10	10	10	10	15
30.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
X	5	5	4	1	4	3	2	0	0	0
Y	25	25	26	29	26	27	28	30	30	30
%X	16,67	16,67	13,33	3,33	13,33	10	6,67	0	0	0
%Y	83,33	83,33	86,67	96,67	86,67	90	93,33	100	100	100

No.	Melakukan Rencana Penyelesaian									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	25	25	5	20	25	20	25	25	5	5
2.	25	25	25	25	25	20	25	25	25	5
3.	5	25	25	25	5	20	10	25	5	5
4.	25	25	5	25	25	20	25	25	25	5
5.	25	25	25	25	25	25	25	25	5	5
6.	25	25	25	25	25	25	25	5	5	25
7.	25	25	5	5	20	25	25	5	5	5
8.	25	20	25	25	25	10	25	25	25	5
9.	25	25	25	25	25	20	25	5	25	5
10.	25	25	25	25	25	5	25	5	25	5
11.	25	25	25	25	25	20	25	5	5	5
12.	25	25	25	5	25	5	25	0	25	5
13.	25	25	25	5	25	25	25	25	5	0
14.	25	25	25	25	25	20	25	25	5	5
15.	25	25	25	25	25	20	25	5	25	5
16.	25	25	25	25	25	5	25	5	5	5
17.	25	25	25	25	10	20	25	25	5	5
18.	25	25	25	25	25	25	25	5	5	25
19.	25	25	25	25	25	25	25	5	25	5
20.	25	25	25	25	25	20	25	5	25	5
21.	25	25	25	25	25	20	20	25	5	0
22.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	5
23.	25	25	25	25	25	20	25	25	25	5
24.	25	25	5	5	5	25	25	5	25	25
25.	25	25	25	5	5	5	25	25	5	5
26.	25	25	25	25	25	20	25	25	25	5
27.	25	25	25	25	25	20	25	25	25	5
28.	25	25	5	25	5	25	25	5	25	5
29.	25	25	25	25	25	20	25	5	25	5
30.	25	25	25	25	25	25	25	5	5	0
X	29	29	25	24	24	10	28	15	16	3
Y	1	1	5	6	6	20	2	15	14	27
%X	96,67	86,67	86,67	86,67	90	63,33	73,33	46,67	30	40
%Y	3,33	13,33	13,33	13,33	10	36,67	26,67	53,33	70	60

No.	Memeriksa Kembali Penyelesaian									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0
3.	0	15	0	0	0	15	10	15	0	0
4.	0	0	0	0	25	25	0	0	0	0
5.	15	15	15	15	0	15	15	0	5	5
6.	15	15	15	20	15	15	15	0	0	0
7.	15	15	0	0	15	15	15	5	0	0
8.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0
9.	0	15	15	0	15	15	15	0	15	0
10.	15	15	15	15	15	5	15	0	15	0
11.	15	15	15	15	0	0	0	0	0	0
12.	15	15	15	0	15	5	15	0	15	0
13.	15	15	15	0	15	15	15	15	0	0
14.	25	25	25	15	25	15	15	15	5	5
15.	15	15	15	15	15	15	15	0	15	0
16.	15	15	15	15	15	0	0	0	0	5
17.	20	25	25	25	0	20	0	0	0	0
18.	15	15	15	15	15	15	15	0	0	15
19.	15	15	15	15	15	15	15	0	15	0
20.	15	15	15	15	15	15	15	0	15	5
21.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.	15	0	15	15	15	15	15	15	15	5
23.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0
24.	25	25	5	5	5	15	15	5	0	0
25.	15	15	0	5	5	15	15	15	0	0
26.	15	15	15	15	15	0	15	0	15	0
27.	15	15	15	15	15	0	15	0	0	5
28.	25	25	5	15	5	0	20	5	20	5
29.	15	25	15	25	25	15	15	5	0	5
30.	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
X	2	5	2	2	3	1	0	0	0	0
Y	28	25	28	28	27	29	30	30	30	30
%X	6,67	16,67	6,67	6,67	10	3,33	0	0	0	0
%Y	93,33	83,33	93,33	93,33	90	96,67	100	100	100	100

Keterangan : X = siswa yang tidak melakukan kesalahan

Y = siswa yang melakukan kesalahan

%X = persentase kemampuan siswa

%Y = persentase kesalahan siswa

Lampiran H3. Nilai Kelas XII MIPA 3 Setiap Tahapan Polya

No.	Memahami Masalah									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	20	20	20	20	25	25	25	25	20	20
2.	25	25	25	25	25	25	25	20	25	25
3.	25	25	25	25	25	25	25	20	25	25
4.	20	25	20	20	20	20	25	20	20	20
5.	25	25	25	25	25	20	15	20	25	0
6.	25	25	25	25	25	25	25	20	25	0
7.	20	20	20	20	20	10	15	20	20	20
8.	25	25	25	25	25	15	25	25	25	25
9.	25	25	20	25	25	0	25	0	5	0
10.	20	25	20	25	25	5	25	25	5	5
11.	25	5	25	20	20	20	5	25	5	5
12.	20	25	25	20	20	0	25	0	15	15
13.	25	5	25	20	25	5	25	5	5	5
14.	25	25	25	25	25	20	25	20	25	20
15.	25	25	20	25	25	20	25	25	25	25
16.	25	25	25	25	25	25	25	25	0	0
17.	25	25	25	20	25	20	25	20	25	0
18.	20	25	20	25	20	5	25	25	5	5
19.	25	25	20	20	5	0	5	0	10	0
20.	25	25	25	25	25	25	20	5	20	20
21.	25	25	5	25	25	25	25	25	20	0
22.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
23.	25	20	0	25	25	5	25	25	20	0
24.	25	25	25	25	25	20	25	25	10	0
25.	25	25	25	25	25	20	25	5	20	20
26.	25	25	25	25	25	0	25	25	25	0
27.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
28.	25	25	25	15	15	5	25	0	25	25
29.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	0
30.	25	25	25	25	25	25	25	20	25	0
X	24	25	20	21	23	13	25	14	14	7
Y	6	5	10	9	7	17	5	16	16	23
%X	80	83,33	66,67	70	76,67	43,33	83,33	46,67	46,67	23,33
%Y	20	16,67	33,33	30	23,33	56,67	16,67	53,33	53,33	76,67

No.	Merencanakan Penyelesaian									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	10	10	10	10	20	0	0	0	10	0
2.	20	20	20	10	10	5	10	0	5	0
3.	20	20	20	10	10	5	10	0	5	0
4.	10	10	5	5	5	15	15	5	15	0
5.	10	10	10	10	5	15	10	0	10	0
6.	10	10	10	5	10	10	10	10	5	0
7.	10	10	10	10	10	10	10	20	10	10
8.	10	10	10	10	10	10	10	25	10	10
9.	5	10	10	10	10	0	10	0	10	0
10.	10	10	15	20	15	0	10	5	0	0
11.	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10
12.	5	25	15	15	15	0	15	0	15	15
13.	10	10	10	10	10	10	25	10	10	10
14.	10	10	15	15	15	0	10	5	10	0
15.	10	10	15	10	10	0	10	5	5	5
16.	15	15	15	10	10	10	10	10	0	0
17.	15	15	15	15	15	5	15	0	5	0
18.	10	10	10	10	10	5	20	10	10	0
19.	10	10	10	15	5	0	5	0	10	0
20.	10	10	10	10	10	10	10	5	10	0
21.	10	25	5	10	10	10	10	0	10	0
22.	10	10	10	10	10	0	10	5	10	10
23.	10	10	0	10	0	5	10	20	10	0
24.	10	10	10	10	10	10	10	10	5	0
25.	10	10	10	10	10	10	10	5	10	10
26.	10	10	10	10	10	0	10	0	10	0
27.	10	10	5	10	10	0	10	10	10	10
28.	10	10	15	15	10	5	10	0	5	10
29.	10	10	10	10	10	5	5	5	5	0
30.	25	20	20	15	25	10	5	5	0	0
X	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0
Y	29	28	30	30	29	30	30	29	30	30
%X	3,33	6,67	0	0	3,33	0	0	3,33	0	0
%Y	96,67	93,33	100	100	96,67	100	100	96,67	100	100

No.	Melakukan Penyelesaian									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	5	25	5	25	25	0	0	0	25	0
2.	25	25	25	25	20	20	25	0	5	0
3.	25	25	25	25	20	20	25	0	5	0
4.	10	20	5	20	5	25	20	5	20	0
5.	25	25	20	20	25	10	5	0	5	0
6.	20	20	20	25	20	20	20	0	5	0
7.	20	20	20	20	20	25	20	10	20	5
8.	25	25	25	25	25	25	25	0	25	5
9.	20	25	25	25	20	0	25	0	5	0
10.	20	25	20	25	20	0	25	5	5	0
11.	20	5	20	20	20	25	25	25	5	0
12.	20	25	20	25	20	0	25	0	25	5
13.	20	25	25	25	25	25	25	5	5	0
14.	20	25	20	25	25	0	25	5	25	0
15.	25	20	20	20	5	0	25	0	5	5
16.	20	20	25	25	25	25	25	5	0	0
17.	25	25	20	25	25	5	25	5	5	0
18.	20	25	5	25	5	0	25	5	5	0
19.	25	25	0	25	5	0	5	0	5	0
20.	25	25	20	25	25	25	25	5	25	0
21.	25	25	5	25	25	5	25	0	5	0
22.	25	25	25	25	25	25	25	5	25	0
23.	25	25	0	25	0	0	25	0	20	0
24.	25	25	25	25	25	25	25	25	5	0
25.	25	25	20	25	25	5	25	0	5	5
26.	5	25	0	25	25	0	25	0	25	0
27.	5	25	5	5	5	0	25	5	25	5
28.	25	5	25	5	5	5	25	0	5	5
29.	25	25	20	25	25	5	5	5	5	0
30.	25	25	25	20	20	5	5	5	0	0
X	16	23	11	22	14	9	22	2	8	0
Y	14	7	19	8	16	21	8	28	22	30
%X	96,67	96,67	83,33	80	80	33,33	93,33	50	53,33	10
%Y	3,33	3,33	16,67	20	20	66,67	6,67	50	46,67	90

No.	Memeriksa Kembali Penyelesaian									
	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	Soal 7	Soal 8	Soal 9	Soal 10
1.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	25	25	25	10	15	10	15	0	5	0
3.	25	25	25	10	15	10	15	0	5	0
4.	10	5	5	15	5	15	15	0	15	0
5.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	20	20	5	0	0	0	25	0	20	0
8.	20	25	20	25	25	0	25	0	25	0
9.	20	20	0	25	0	0	0	0	0	0
10.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
15.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	0	15	15	15	0	10	15	0	0	0
17.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	0	15	0	0	0	0	15	0	0	0
19.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.	15	15	0	15	15	15	15	0	0	0
21.	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.	15	15	15	15	15	15	15	0	15	0
23.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.	15	15	15	15	15	15	15	15	0	0
25.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
X	3	4	2	2	1	0	2	0	1	0
Y	27	26	28	28	29	30	28	30	29	30
%X	10	13,33	6,67	6,67	3,33	0	6,67	0	3,33	0
%Y	90	86,67	93,33	93,33	96,67	100	93,33	100	96,67	100

Keterangan : X = siswa yang tidak melakukan kesalahan

Y = siswa yang melakukan kesalahan

%X = persentase kemampuan siswa

%Y = persentase kesalahan siswa

Lampiran I. Presentase Kemampuan Tahapan Polya**Lampiran II. Presentase Kemampuan dan Kesalahan Tahapan Polya Kelas XII MIPA 1**

No.	Memahami Masalah		Menyusun Rencana		Melakukan Penyelesaian		Memeriksa Kembali	
	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)
1.	96,67	3,33	0	100	73,33	26,67	0	100
2.	86,67	13,33	0	100	80	20	0	100
3.	86,67	13,33	0	100	66,67	33,33	0	100
4.	86,67	13,33	0	100	80	20	0	100
5.	90	10	0	100	76,67	23,33	3,33	96,67
6.	63,33	36,67	0	100	23,33	76,67	0	100
7.	73,33	26,67	0	100	83,33	16,67	0	100
8.	46,67	53,33	0	100	10	90	0	100
9.	30	70	0	100	40	60	0	100
10.	40	60	0	100	6,67	93,33	0	100
Rata-rata	70	30	0	100	54	46	0,33	99,67

Keterangan : X (%) = persentase kemampuan siswa

Y (%) = persentase kesalahan siswa

Lampiran I2. Presentase Kemampuan dan Kesalahan Tahapan Polya Kelas XII MIPA 2

No.	Memahami Masalah		Menyusun Rencana		Melakukan Penyelesaian		Memeriksa Kembali	
	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)	Y (%)	X (%)
1.	93,33	6,67	16,67	83,33	96,67	3,33	6,67	93,33
2.	83,33	16,67	16,67	83,33	96,67	3,33	16,67	83,33
3.	96,67	3,33	13,33	86,67	83,33	16,67	6,67	93,33
4.	96,67	3,33	3,33	96,67	80	20	6,67	93,33
5.	93,33	6,67	13,33	86,67	80	20	10	90
6.	70	30	10	90	33,33	66,67	3,33	96,67
7.	90	10	6,67	93,33	93,33	6,67	0	100
8.	73,33	26,67	0	100	50	50	0	100
9.	63,33	36,67	0	100	53,33	46,67	0	100
10.	76,67	23,33	0	100	10	90	0	100
Rata-rata	83,67	16,33	8	92	67,67	32,33	5	95

Keterangan : X (%) = persentase kemampuan siswa

Y (%) = persentase kesalahan siswa

Lampiran I3. Presentase Kemampuan dan Kesalahan Tahapan Polya Kelas XII MIPA 3

No.	Memahami Masalah		Menyusun Rencana		Melakukan Penyelesaian		Memeriksa Kembali	
	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)	X (%)	Y (%)	Y (%)	X (%)
1.	80	20	3,33	96,67	53,33	46,67	10	90
2.	83,33	16,67	6,67	93,33	76,67	23,33	13,33	86,67
3.	66,67	33,33	0	100	36,67	63,33	6,67	93,33
4.	70	30	0	100	73,33	26,67	6,67	93,33
5.	76,67	23,33	3,33	96,67	46,67	53,33	3,33	96,67
6.	43,33	56,67	0	100	30	70	0	100
7.	83,33	16,67	0	100	73,33	26,67	6,67	93,33
8.	46,67	53,33	3,33	96,67	6,67	93,33	0	100
9.	46,67	53,33	0	100	26,67	73,33	3,33	96,67
10.	23,33	76,67	0	100	0	100	0	100
Rata-rata	66,3	33,7	1,86	98,15	47,04	52,97	5,56	94,44

Keterangan : X (%) = persentase kemampuan siswa

Y (%) = persentase kesalahan siswa

LAMPIRAN J. HASIL TES SISWA MAN 1 JEMBER

LEMBAR JAWABAN

Lembar Jawaban Siswa

Nama : ATIA ARIYANA
 Kelas : XII MIPA 1
 No. Absen : 09
 No. Wa : -

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : XII / Genap
 Pokok Bahasan : Listrik Dinamis
 Butir Soal : Uraian
 Waktu : 90 menit

Lembar Jawaban Soal Fisika

1. Tahapan 1. Memahami Masalah (Menuliskan yang diketahui dan beberapa informasi penting yang ada pada soal serta hal yang ditanyakan dari soal)

8 Diketahui : $E = 9V$ $R_1 = 4\Omega$
 $R_2 = 4\Omega$ $R_3 = 4\Omega$

Ditanya : $I = ?$ ✖ 20

Tahap 2. Merencanakan penyelesaian (Memilih langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal)

Jawab: 1. Mencari hambatan pengganti
 - Rangkaian paralel 10
 - Rangkaian seri (R_t)
 2. Mencari besarnya I_t

Tahap 3. Melakukan rencana penyelesaian (Kerucuklah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar)

Jawab:

1.) - Rangkaian paralel - Hambatan total
 $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R_t = R_1 + R_p$
 $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ $= 4 + 2$
 $R_p = 2\Omega$ $= 6\Omega$

2.) $I_t = ?$ 25
 $I_t = \frac{V}{R_t}$ ✖
 $I_t = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} A = 1.5 A$

Jika besar kuat arus listrik yg mengalir pd rangkaian adalah 1.5 A

Tahap 4. Memeriksa kembali jawaban (Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pernyataan dari soal untuk mengetahui antara jawaban dengan pernyataan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal)

Jawab: saya sudah memeriksa jawaban saya dan hasil akhirnya adalah
 $I_t = 1.5 A$ 10

2. Tahapan 1. Memahami Masalah (Menuliskan yang diketahui dan beberapa informasi penting yang ada pada soal serta hal yang ditanyakan dari soal)

8 Diketahui : $E = 16V$ $R_3 = 1.6\Omega$
 $R_1 = 6\Omega$
 $R_2 = 4\Omega$

Ditanya : $I_2 = ?$ 25

~~XXXXXXXXXX~~

LEMBAR JAWABAN

Lembar Jawaban Siswa

Nama	: Tarisya Widya Safitri
Kelas	: XII MIPA 2
No. Absen	: 23
No. Wa	: 085735601019

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : XII / Genap
 Pokok Bahasan : Listrik Dinamis
 Butir Soal : Uraian
 Waktu : 90 menit

Lembar Jawaban Soal Fisika

1. Tahapan 1. Memahami Masalah (Menuliskan yang diketahui dan beberapa informasi penting yang ada pada soal serta hal yang ditanyakan dari soal)

Diketahui: Hambatan $R_1 = 4\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$,
 $2\ \text{volt}$. 25

Ditanya: Kuat arus listrik?

Tahap 2. Merencanakan penyelesaian (Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal)

Jawab: 1. Rp
 2. Rtot
 3. Arus listrik 5

Tahap 3. Melakukan rencana penyelesaian (Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah menyelesaikan soal secara tepat dan benar)

Jawab: $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
 $R_p = 2\ \Omega$
 $R_{tot} = R_p + R_3$
 $= 2 + 4$
 $= 6\ \Omega$
 $I = \frac{V}{R}$
 $= \frac{12}{8}$
 $= 1,5\ \text{A}$ 20

Jadi,

Tahap 4. Memeriksa kembali jawaban (Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (udah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal)

Jawab: Sudah hasilnya $I = 1,5\ \text{A}$ 10

2. Tahapan 1. Memahami Masalah (Menuliskan yang diketahui dan beberapa informasi penting yang ada pada soal serta hal yang ditanyakan dari soal)

Diketahui: $R_1 = 1,6\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$, $R_3 = 6\ \Omega$,
 $16\ \text{Volt}$. 25

Ditanya: I pada hambatan $4\ \Omega$?

LEMBAR JAWABAN

Lembar Jawaban Siswa

Nama	: Silvi Dina Rosida
Kelas	: XII MIPA 3
No. Absen	: 21
No. Wa	:

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : XII / Genap
 Pokok Bahasan : Listrik Dinamis
 Butir Soal : Uraian
 Waktu : 90 menit

Lembar Jawaban Soal Fisika

1. Tahapan 1. Memahami Masalah (Menuliskan yang diketahui dan beberapa informasi penting yang ada pada soal serta hal yang ditanyakan dari soal)

Diketahui : $R_1 = 4\Omega$ DE R
 $R_2 = 4\Omega$
 $R_3 = 4\Omega$ 25

Ditanya : Besar kuat arus listrik ?

Tahap 2. Merencanakan penyelesaian (Menuliskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal)

Jawab : langkah 1 → hitung rangkaian paralel
 2 → seri (R_{total})
 10
 3 → masukkan dalam $I = \frac{V}{R_t}$

Tahap 3. Melakukan rencana penyelesaian (Kerjakanlah dengan menggunakan langkah-langkah mengerjakan soal secara tepat dan benar)

Jawab : Rangkaian paralel
 $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}\Omega = 2\Omega$
 $R_{\text{total}} = 2 + 4 = 6$
 $I = \frac{V}{R_t} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}\text{ A}$ 25

Jadi, kuat arus listrik yg mengalir adalah $\frac{3}{2}\text{ A}$

Tahap 4. Memeriksa kembali jawaban (Tuliskan langkah-langkah untuk memeriksa kembali jawaban berdasarkan pertanyaan dari soal (sudah sesuaikah antara jawaban dengan pertanyaan pada soal) dan tuliskan juga jawaban yang ditanyakan dari soal)

Jawab : Saya sudah mengecek dan hasilnya $\frac{3}{2}\text{ A}$
 10

2. Tahapan 1. Memahami Masalah (Menuliskan yang diketahui dan beberapa informasi penting yang ada pada soal serta hal yang ditanyakan dari soal)

Diketahui : $V = 16$
 $R_2 = 4\Omega$
 $R_3 = 6\Omega$
 $R_4 = 1,6$ 20

Ditanya : Berapakah besar kuat arus listrik yg mengalir pd R_4 ?

LAMPIRAN K. SURAT IZIN OBSERVASI



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **5168** : /UN25.1.5/LT/2018 20 JUL 2018
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi

Yth. Kepala MAN 1 Jember
Jember

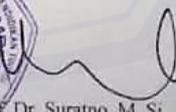
Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Jember di bawah ini.

NAMA : Denintya Sari
NIM : 140210102109

Berkenaan dengan penyelesaian tugas akhir Skripsi mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan observasi tentang aktivitas belajar siswa di MAN 1 Jember yang saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Prof. Dr. Suratno, M. Si.
NIP.19670625 199203 1 003



LAMPIRAN L. SURAT IZIN PENELITIAN

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121 Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-332475 Laman: www.fkip.unej.ac.id	
Nomor	5168 /UN25.1.5/LT/2018	20 JUL 2018
Lampiran	:-	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian	
Yth. Kepala MAN 1 Jember Jember		
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini		
Nama	: Denintya Sari	
NIM	: 140210102109	
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	
Program Studi	: Pendidikan Fisika	
Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Mengerjakan Soal UN Pada Materi Rangkaian Arus Listrik Searah Menggunakan Metode Polya" di sekolah yang saudara pimpin.		
Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.		
Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.		
a.n. Dekan Wakil Dekan I,		
		
 Dr. Sumatno, M. Si. NIP.19670625 199203 1 003		

LAMPIRAN N. DOKUMENTASI PENELITIAN

Gambar M1. Siswa mengerjakan tes soal-soal UN Fisika SMA materi rangkaian arus listrik searah



Gambar M2. Siswa mengerjakan tes soal-soal UN Fisika SMA materi rangkaian arus listrik searah



Gambar M3. Siswa mengerjakan tes soal-soal UN Fisika SMA materi rangkaian arus listrik searah



Gambar M4. Siswa mengerjakan tes soal-soal UN Fisika SMA materi rangkaian arus listrik searah