



**IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP RANGKAIAN ARUS SEARAH  
PADA SISWA SMA DAN MA KELAS XII DI KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh

**Rahmawati  
NIM 130210102012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP RANGKAIAN ARUS SEARAH  
PADA SISWA SMA DAN MA KELAS XII DI KABUPATEN JEMBER**

**SKRIPSI**

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

Oleh

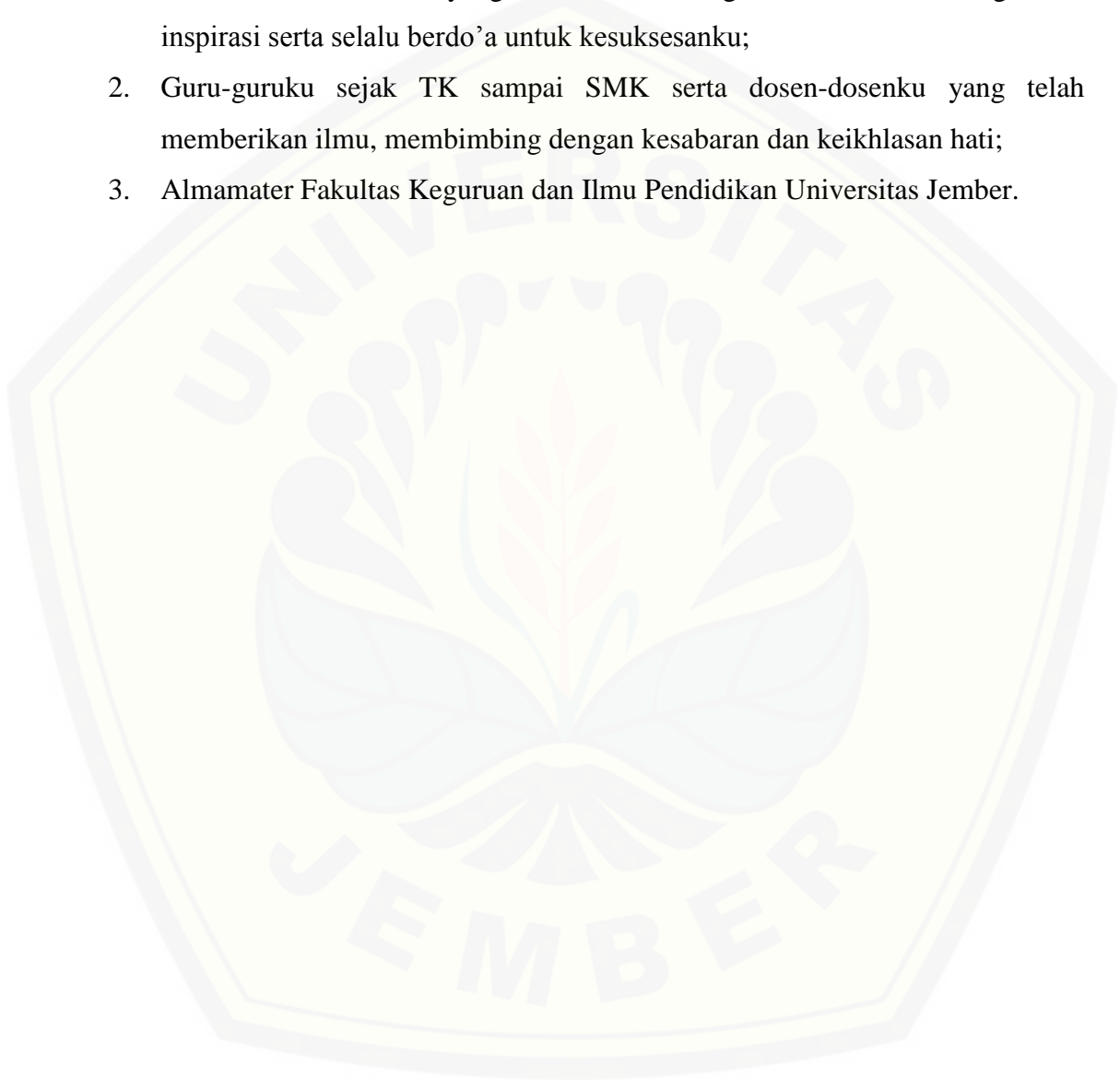
**Rahmawati**  
**NIM 130210102012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua, Ayahanda Muh Ridwan dan Ibunda Mariatin serta Kakakku tercinta Riza Maulidia yang selalu mendukung, memberikan semangat dan inspirasi serta selalu berdo'a untuk kesuksesanku;
2. Guru-guruku sejak TK sampai SMK serta dosen-dosenku yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



**MOTTO**

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”  
(Terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 5-8)\*<sup>1</sup>



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung : PT CV Penerbit Diponegoro

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmawati

NIM : 130210102012

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP RANGKAIAN ARUS SEARAH PADA SISWA SMA DAN MA KELAS XII DI KABUPATEN JEMBER”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan 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 sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Oktober 2017

Yang menyatakan,

Rahmawati

NIM 130210102012

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP RANGKAIAN ARUS SEARAH  
PADA SISWA SMA DAN MA KELAS XII DI KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Rahmawati  
NIM 130210102012

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Drs. Sri Handono Budi P, M.Si.  
Dosen Pembimbing II : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Identifikasi Pemahaman Konsep Rangkaian Arus Searah Pada Siswa SMA Dan MA Kelas XII Di Kabupaten Jember” karya Rahmawati telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Rabu, 18 Oktober 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Sri Handono Budi P, M.Si  
NIP. 19580318 198503 1 004

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si  
NIP. 19620401 198702 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc  
NIP. 19680710 199302 1 001

Drs. Albertus Djoko L, M.Si  
NIP. 19641230 199302 1 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D  
NIP: 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Identifikasi Pemahaman Konsep Rangkaian Arus Searah Pada Siswa SMA Dan MA Kelas XII Di Kabupaten Jember;** Rahmawati, 130210102012; 2017: 115 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Hakikat tujuan pembelajaran fisika adalah untuk mengantarkan pemahaman siswa menguasai konsep-konsep dan keterkaitannya untuk dapat memecahkan masalah terkait dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan memahami konsep fisika merupakan salah satu kemampuan yang penting dan harus dimiliki oleh siswa, karena dengan memahami konsep siswa dapat menerapkan konsep yang telah diperoleh untuk memecahkan masalah yang sederhana sampai dengan yang kompleks dan siswa dapat mengaitkan satu konsep dengan konsep yang lain. Kemampuan pemahaman yang didasarkan pada taksonomi Bloom diantaranya translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi. Ketiga kemampuan tersebut merupakan kemampuan menerjemahkan, kemampuan menafsirkan, serta kemampuan meramalkan. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pemahaman konsep rangkaian arus searah pada siswa SMA dan MA kelas XII di Kabupaten Jember.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deksriptif. Pada penelitian ini tidak ada perlakuan khusus yang diberikan untuk siswa. Syarat dalam penelitian ini adalah siswa sudah mendapatkan materi rangkaian arus searah. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII SMA dan MA di Kabupaten Jember. Sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas XII siswa MAN 1 Jember, SMAN 3 Jember, dan SMAN 4 Jember. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *purposive sampling area*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah instrumen tes tulis pemahaman konsep berbentuk uraian. Soal tes yang digunakan dalam penelitian adalah soal Ujian Nasional yang dimodifikasi menjadi soal uraian.

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa pemahaman konsep siswa berdasarkan indikator taksonomi Bloom dari semua sekolah belum ada yang memenuhi kategori sangat baik. Pada indikator



translasi rata-rata dari semua sampel yang digunakan mendapat hasil persentase sebesar 60%. Hasil persentase ini jika dikualifikasikan maka berada dalam predikat cukup. Pada indikator interpretasi hasil persentase yang didapatkan siswa sebesar 66%. Jika dikualifikasikan maka hasil persentase berada dalam predikat cukup. Sedangkan hasil persentase yang didapatkan dari semua sampel pada indikator ekstrapolasi sebesar 35%. Pada tahap ini kualifikasi berada dalam predikat kurang sekali. Jika dilihat dari semua indikator berdasarkan taksonomi Bloom dan setiap soal maka rata-rata yang diperoleh sebesar 54%. Hal ini berarti bahwa pemahaman konsep rangkaian arus searah pada siswa SMA dan MA kelas XII masih berpredikat kurang.

Dari hasil penelitian ini, maka guru diharapkan dapat lebih banyak memberikan latihan soal kepada siswa, sehingga kemampuan pemahaman konsep siswa dapat meningkat dan berpredikat baik. Guru dapat memberikan siswa latihan soal berupa cara menerjemahkan bahasa yang ada pada soal yang berupa verbal menjadi matematis, memberi latihan soal dengan melatih penafsiran siswa dari simbol yang telah diubah menjadi matematis, serta memberikan latihan soal berupa perhitungan matematis.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat serta hidayah-Nya, serta Nabi besar Muhammad SAW, sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Identifikasi Pemahaman Konsep Rangkaian Arus Searah Pada Siswa SMA Dan MA Kelas XII di Kabupaten Jember” dapat terselesaikan. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak menerima bantuan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika, Drs. Bambang Supriadi, M.Sc;
4. Dosen Pembimbing Akademik, Prof. Dr. Indrawati, M.Pd dan Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd, M.Pd;
5. Dosen Pembimbing Utama, Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si dan Dosen Pembimbing Anggota, Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si;
6. Dosen Penguji Utama, Drs. Bambang Supriadi, M.Si dan Dosen Penguji Anggota, Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si;
7. Guru mata pelajaran fisika di SMAN 3 Jember, Ujang Fahmi A, S.Si;
8. Guru mata pelajaran fisika di SMAN 4 Jember, Jujun Endah P, S.Pd;
9. Guru mata pelajaran fisika di MAN 1, Drs. Satiman, M.Si;

Semoga bantuan, bimbingan serta motivasi beliau dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT. Harapan terakhir, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pendidikan fisika. Aamiin.

Jember, 18 Oktober 2017

Penulis

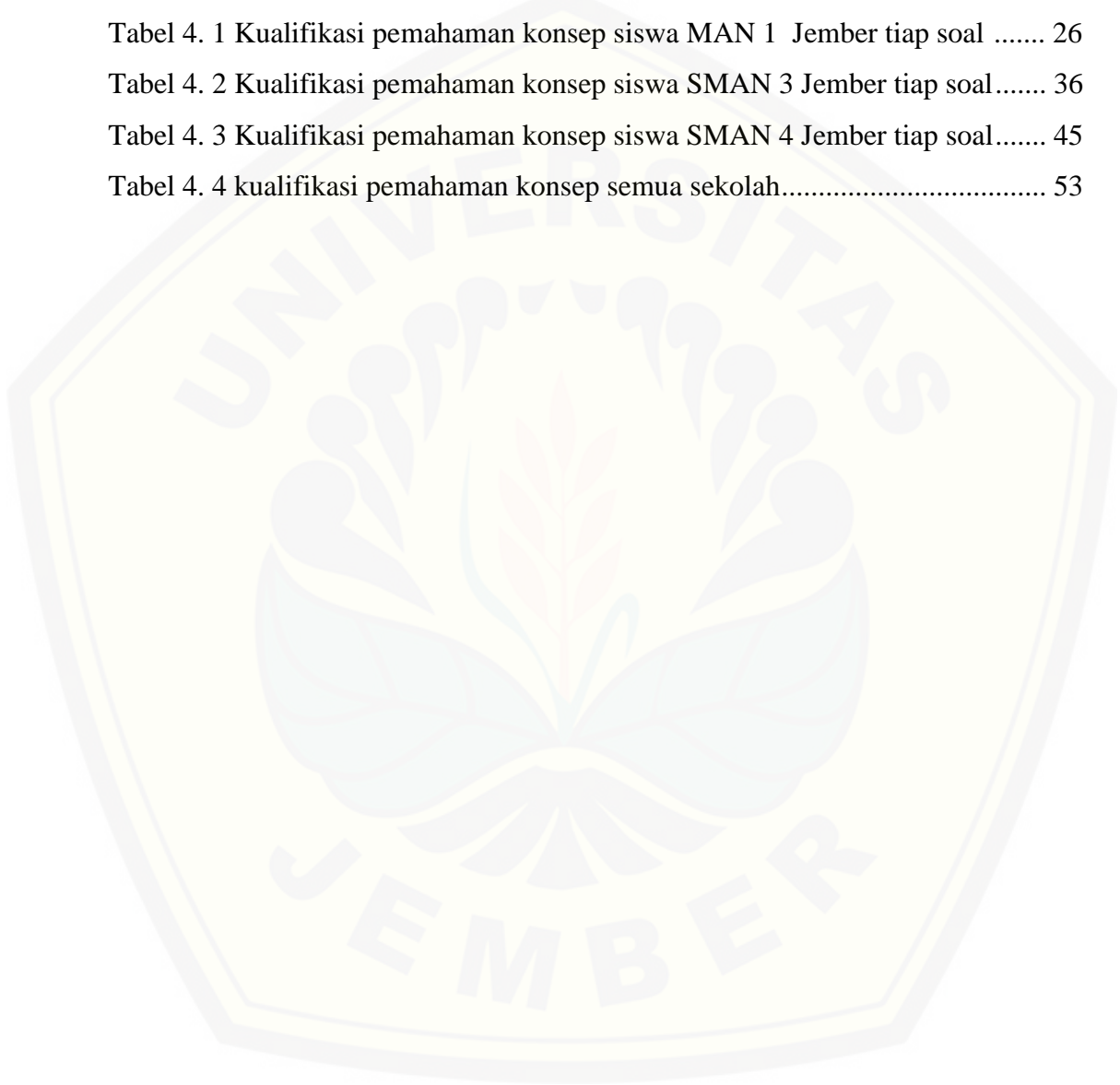
DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Pembelajaran Fisika.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Taksonomi Bloom.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Pemahaman Konsep.....</b>	<b>7</b>
2.3.1 Definisi Pemahaman Konsep.....	7
2.3.2 Indikator Pemahaman Konsep.....	8
<b>2.4 Materi Rangkaian Arus Searah .....</b>	<b>10</b>
2.4.1 Arus Listrik.....	10
2.4.2 Hukum Ohm: Hambatan Dan Resistor .....	11
2.4.3 Rangkaian Listrik.....	13
2.4.4 Energi dan Daya Listrik.....	18
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Tempat dan Subjek Penelitian .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Definisi Operasional .....</b>	<b>21</b>
<b>3.4 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....</b>	<b>23</b>

3.5.1 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.5.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	24
<b>3.6 Metode Analisis Data .....</b>	<b>24</b>
3.6.1 Analisis Data Hasil Tes Pemahaman Konsep.....	25
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Data Hasil Tes Pemahaman Konsep.....</b>	<b>26</b>
4.1.1 Analisis Pemahaman Konsep Siswa MAN 1 Jember .....	26
4.1.2 Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMAN 3 Jember .....	36
4.1.3 Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMAN 4 Jember .....	45
4.2.4 Analisis Pemahaman Konsep Siswa Semua Sekolah .....	52
<b>4.3 Pembahasan .....</b>	<b>54</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN PENUTUP.....</b>	<b>57</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>64</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 3. 1 Kualifikasi Skor Hasil Tes Pemahaman Konsep .....	25
Tabel 4. 1 Kualifikasi pemahaman konsep siswa MAN 1 Jember tiap soal .....	26
Tabel 4. 2 Kualifikasi pemahaman konsep siswa SMAN 3 Jember tiap soal.....	36
Tabel 4. 3 Kualifikasi pemahaman konsep siswa SMAN 4 Jember tiap soal.....	45
Tabel 4. 4 kualifikasi pemahaman konsep semua sekolah.....	53



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2. 1 Contoh Percabangan Arus Listrik .....	14
Gambar 2. 2 Rangkaian Tertutup .....	15
Gambar 2. 3 Tiga Resistor Terhubung Secara Seri Diantara Titik A Dan B .....	16
Gambar 2. 4 Tiga Resistor Terhubung Secara Paralel Diantara Titik A Dan B ...	17
Gambar 2. 5 Rangkaian Resistor Yang Terpasang Secara Seri Dan Paralel .....	18
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	36

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1. Matrik Penelitian .....	63
Lampiran 2. Kisi-Kisi Soal Tes Pemahaman Konsep.....	65
Lampiran 3. Soal Tes Pemahaman Konsep.....	71
Lampiran 4. Kunci Jawaban Soal Tes Pemahaman Konsep.....	74
Lampiran 5. Hasil Analisis Pemahaman Konsep.....	81
Lampiran 6. Lembar Jawaban Siswa .....	102
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	107
Lampiran 8. Surat Perizinan.....	112

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari fenomena alam semesta, hukum-hukum, dan interaksinya (Nugraha dkk. 2014: 1). Hakikat tujuan pembelajaran fisika adalah untuk mengantarkan pemahaman siswa menguasai konsep-konsep dan keterkaitannya untuk dapat memecahkan masalah terkait dalam kehidupan sehari-hari (Pateda dkk. 2015: 13). Untuk dapat mempelajari peristiwa dan gejala alam semesta dalam kehidupan sehari-hari maka dibutuhkan pemahaman konsep yang baik. Kemampuan memahami konsep fisika merupakan salah satu kemampuan yang penting dan harus dimiliki oleh siswa, karena dengan memahami konsep siswa dapat menerapkan konsep yang telah diperoleh untuk memecahkan masalah yang sederhana sampai dengan yang kompleks dan siswa dapat mengaitkan satu konsep dengan konsep yang lain (Ihsanudin, 2013: 2). Namun faktanya pemahaman konsep yang dimiliki siswa masih rendah. Berdasarkan penelitian Hidayah dkk. (2016: 57), hasil observasi yang dilakukan di SMAN 1 Tambakboyo menghasilkan 86% siswa dalam pembelajaran fisika masih menerapkan cara cepat dengan menerapkan hafalan rumus mereka sehingga konsep dan arti fisis penting yang seharusnya diperoleh siswa akan hilang dengan sendirinya.

Pemahaman konsep merupakan kemampuan seorang siswa untuk tidak sekedar mengingat, tapi dapat menjelaskan kembali suatu definisi, ciri khusus, hakikat, inti, dan isi dengan menggunakan kata-kata sendiri namun tidak mengubah kandungan makna dari informasi yang diterima (Marlis, 2015: 413). Dalam taksonomi Bloom revisi, berdasarkan dimensi pengetahuan memahami (*Understand*) termasuk pada pengetahuan faktual, yang terdapat suatu dasar yang harus diketahui siswa untuk mempelajari satu disiplin ilmu atau untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam disiplin ilmu tersebut (Utami dkk. 2016: 36). Berdasarkan tahapan kognitif menurut Bloom dimensi proses kognitif



pemahaman (*Understand*) termasuk pada tingkatan C-2 (Kunandar, 2014: 252). Kemampuan pemahaman yang dimaksud berdasarkan taksonomi Bloom revisi pada struktur taksonomi asli diantaranya *Translasi* (kemampuan menerjemahkan), *Interpretasi* (kemampuan menafsirkan), dan *Ekstrapolasi* (kemampuan meramalkan) ( Krathwohl, 2002: 213).

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan di salah satu sekolah negeri di Kabupaten Jember, peneliti mendapatkan informasi bahwa nilai ulangan rata-rata pada mata pelajaran fisika kelas XII masih tergolong rendah yakni 62 terutama pada materi rangkaian arus searah. Indikator dari hal ini adalah masih banyak siswa yang mendapat nilai dibawah KKM. Nilai KKM di sekolah tersebut adalah 79. Berdasarkan hasil penelitian Handayani (2014), presentase pemahaman siswa pada konsep rangkaian listrik searah berbasis representasi grafik yaitu sebanyak 49% siswa pemahamannya rendah, 45% siswa pemahamannya sedang, 7% siswa pemahamannya tinggi. Sedangkan pada soal representasi verbal sebanyak 69% siswa pemahamannya sedang, 32% siswa pemahamannya rendah, 0% siswa pemahamannya tinggi. Berdasarkan penelitian Sinulingga (2015), pada materi listrik dinamis menunjukkan bahwa 40% siswa tidak paham konsep, 44% siswa miskonsepsi, dan 16% siswa memahami konsep.

Rangkaian arus searah merupakan salah satu materi yang abstrak dan mempunyai kompleksitas yang tinggi sehingga dalam mempelajarinya butuh pemahaman konsep yang baik. Materi ini diajarkan di SMA dengan kurikulum 2013 pada kelas XII. Kajian konsep pada materi arus searah diantaranya adalah arus listrik, tegangan listrik, hukum Ohm, hukum Kirchoff serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Engelhard & Beichner (dalam Gumilar, 2013: 1) menyatakan, kesulitan yang sering ditemui diantaranya pemahaman mengenai hukum konservasi muatan, keterkaitan arus dengan beda potensial, dan jumlah beda potensial pada rangkaian seri, paralel, dan campuran. Engelhardt & Beichner (dalam Hidayah dkk. 2016: 57) juga menyatakan, pemahaman konsep pada rangkaian listrik arus searah masih mengalami kesalahan yaitu konsep mengenai arus yang mengalir pada resistor yang tersusun seri dan paralel. Contoh siswa masih mengalami kesulitan

memahami konsep rangkaian arus searah diantaranya, (1) siswa menganggap bahwa baterai sebagai arus konstan ketika rangkaian telah tertutup, (2) melalui hasil identifikasi yang dilakukan oleh McDermott dan Shaffer (dalam Hamdani, 2013: 3) yang menunjukkan, sebagian besar siswa mengalami kesulitan menggambarkan rangkaian tertutup ketika diminta mengilustrasikan bagaimana lampu dapat menyala dengan sebuah baterai, (3) mengenai kuat arus dan besarnya tegangan pada lampu tergantung pada jauh dekatnya lampu (hambatan) terhadap kutub positif baterai.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“Identifikasi Pemahaman Konsep Rangkaian Arus Searah Pada Siswa SMA Dan MA Kelas XII di Kabupaten Jember”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pemahaman konsep rangkaian arus searah pada siswa SMA dan MA kelas XII di Kabupaten Jember?

## **1.3 Tujuan penelitian**

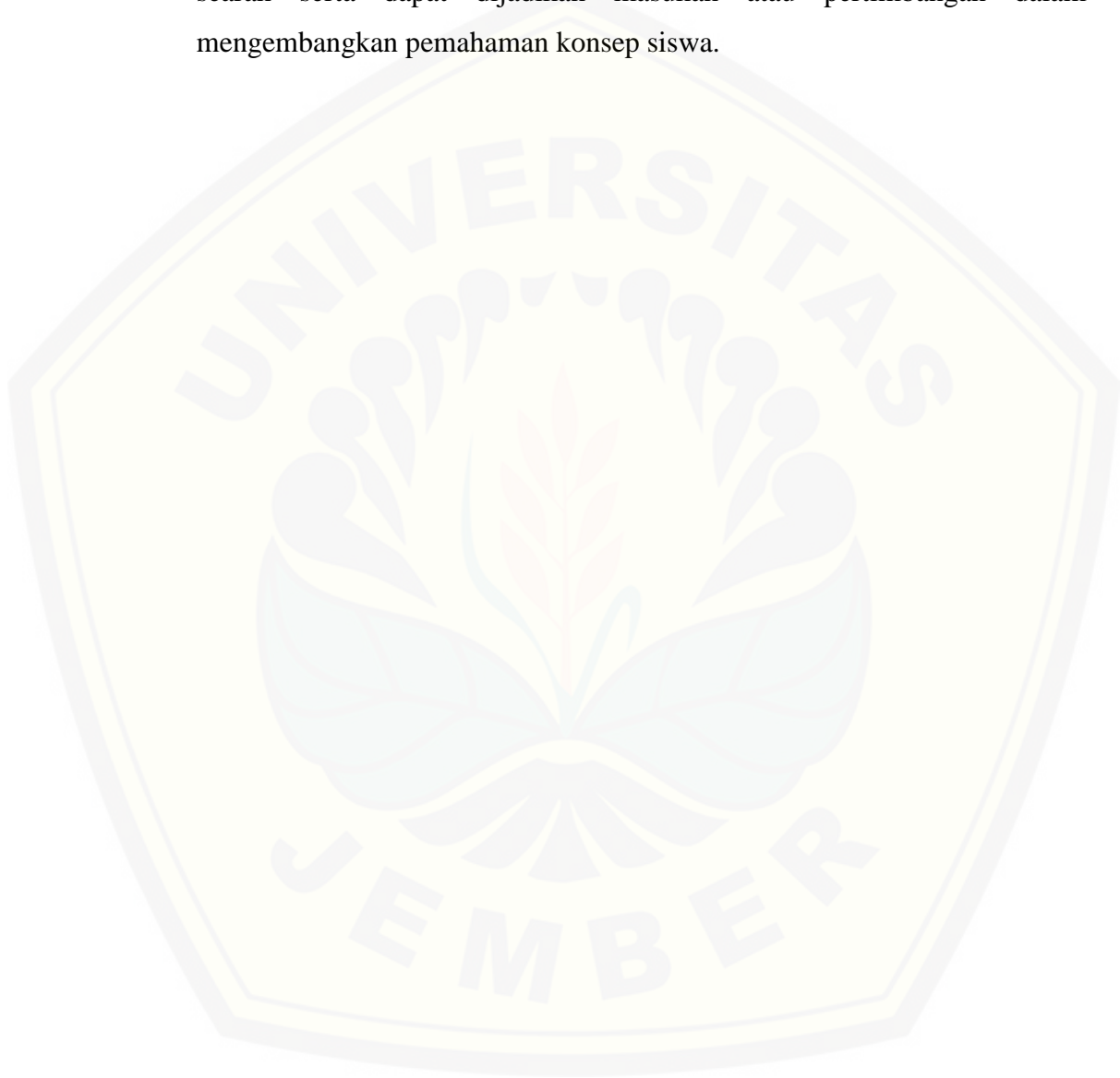
Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pemahaman konsep rangkaian arus searah pada siswa SMA dan MA kelas XII di Kabupaten Jember.

## **1.4 Manfaat penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagi peneliti lain diharapkan penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian yang sama dengan ruang lingkup yang lebih luas dan mendalam.

- b. Bagi sekolah diharapkan penelitian ini dapat memberikan masukan mengenai pemahaman konsep siswa pada materi rangkaian arus searah.
- c. Bagi tenaga pendidik diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pemahaman konsep siswa pada materi rangkaian arus searah serta dapat dijadikan masukan atau pertimbangan dalam mengembangkan pemahaman konsep siswa.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Menurut Sadiman (2012: 2), belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi. Sependapat dengan pernyataan tersebut, Hamalik (2011: 41) mengemukakan, belajar adalah proses perubahan tingkah laku sebagai akibat dari adanya interaksi antara stimulus dan respon. Seseorang dikatakan belajar ketika ada perubahan tingkah laku pada dirinya. Perubahan tingkah laku dapat bersifat pengetahuan (kognitif), keterampilan (psikomotorik), dan sikap (afektif).

Pembelajaran adalah suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan perubahan sikap dari seorang guru dengan peserta didik, dimana antara keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan (Trianto, 2010: 17). Menurut Rahmawati dan Daryanto (2015: 38-39), pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara peserta didik dengan guru untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil dari pengalaman dalam interaksi dengan lingkungannya.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari bagian-bagian alam dan interaksi yang ada didalamnya (Aththibby, 2015: 25). Pada hakekatnya fisika merupakan proses dan produk tentang pengkajian gejala alam (Sutarto dan Indrawati, 2010: 2). Dapat dikatakan bahwa fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari peristiwa dan gejala-gejala yang terjadi dialam semesta (Wahyuni, 2015). Fisika memiliki empat unsur utama yaitu: (1) sikap, yaitu perasaan keingintahuan tentang fenomena alam, makhluk hidup, benda, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar, (2) proses, yaitu prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah. Metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, pengukuran, penarikan kesimpulan, (3) produk, yaitu berupa fakta,

prinsip, teori, dan hukum, dan (4) aplikasi, yaitu penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari (Astuti, 2013).

Pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar yang didalamnya mempelajari alam dan kejadian-kejadiannya (Listyaningtyas *et al.*, 2015). Pembelajaran fisika yang baik adalah bila siswa dapat menguasai fisika tentang: (1) prinsip yang konstan atau selalu tunduk dengan aturan kesepakatan, yang harus dikuasai secara kognitif (wilayah kognitif); (2) sesuatu yang dapat diamati atau terukur, yang penguasaannya harus terlibat, adanya keterlibatan fisik atau otot, yang dikenal dengan kemampuan psikomotorik (wilayah psikomotorik); dan (3) kebermanfaatan ilmu pengetahuan tersebut secara langsung dalam menunjang kebutuhan hidup atau dalam sistem sosial, penguasaan fisika yang berkaitan dengan kebermanfaatan ini dikenal dengan kemampuan afektif (wilayah afektif) (Abruscanto dalam Sutarto, 2010).

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan kegiatan belajar yang dilakukan untuk menginisiasi, memfasilitasi pengkajian gejala alam yang mempertimbangkan empat unsur utama yakni sikap, proses, produk dan aplikasinya.

## 2.2 Taksonomi Bloom

Taksonomi berasal dari dua kata dalam bahasa Yunani yaitu *tassein* yang berarti mengklasifikasikan dan nama *nomos* yang berarti aturan. Taksonomi merupakan klasifikasi tujuan-tujuan pendidikan dan serangkaian deskripsi mengenai jenis-jenis tingkah laku siswa yang diharapkan dalam suatu lembaga pendidikan (Slameto, 1999: 146). Istilah ini kemudian digunakan oleh Benjamin Samuel Bloom, seorang psikolog bidang pendidikan yang melakukan penelitian dan pengembangan mengenai kemampuan berpikir dalam proses pembelajaran.

Taksonomi Bloom adalah struktur hierarki yang mengidentifikasi skills mulai dari tingkat rendah hingga yang tinggi. Tentunya untuk mencapai tujuan yang lebih tinggi, level yang rendah harus dipenuhi lebih dulu. Dalam taksonomi Bloom, tujuan pendidikan dibagi menjadi tiga ranah yaitu kognitif, afektif, dan

psikomotorik (Prophan dan Baker, 2005). Dari ketiga domain, peneliti mengkhususkan pada satu ranah tujuan pendidikan yaitu proses berpikir (*cognitif domain*). Bloom (dalam Daryanto, 2001: 101) mengklasifikasikan ranah kognitif kedalam enam aspek yakni pengetahuan atau ingatan (C1), pemahaman (C2), aplikasi (C3), analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6).

Tingkatan-tingkatan dalam taksonomi Bloom sebagai dasar untuk penyusunan tujuan-tujuan pendidikan, penyusunan tes, dan kurikulum diseluruh dunia. Kerangka Bloom ini memudahkan guru dalam memahami, menata, dan mengimplementasikan tujuan pendidikan. Selain itu, taksonomi Bloom digunakan untuk mengukur kemampuan siswa berdasarkan proses kognitif siswa dalam memahami suatu masalah. Pencapaian hasil belajar itu dipandang telah mencapai proses kognitif yang diinginkan apabila siswa menjawab dengan benar masalah yang hendak diukur. Taksonomi Bloom berperan dalam menentukan tujuan pembelajaran, kemudian dari tujuan pembelajaran tersebut dapat disusun alat evaluasi yang sesuai dengan tujuan.

## **2.3 Pemahaman Konsep**

### **2.3.1 Definisi Pemahaman Konsep**

Menurut Widodo (dalam Ariska, 2015: 148), pemahaman adalah kemampuan untuk mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, mengaitkan informasi yang baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, atau mengintegrasikan pengetahuan baru ke dalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa. Sependapat dengan Anderson & Krathwohl (dalam Utami, 2016: 36), pengertian pemahaman adalah kemampuan untuk menangkap makna dalam arti dari bahan yang dipelajari jadi dapat disimpulkan pemahaman merupakan kemampuan siswa menerangkan sesuatu dengan kata-kata sendiri, mengenali, menafsirkan, dan menarik kesimpulan dari informasi yang didapatkan. Pemahaman menduduki posisi yang sangat penting dan strategis dalam aktivitas belajar, karena merupakan rekonstruksi makna dari hubungan-hubungan, bukan hanya sekedar proses asimilasi dari pengetahuan yang sudah

dimiliki sebelumnya (Mauke, 2013). Pemahaman adalah suatu jenjang dalam ranah kognitif yang menunjukkan kemampuan menjelaskan hubungan yang sederhana antara fakta-fakta dan konsep (Arikunto, 2013: 131).

Menurut Djamarah (2008: 30), pengertian konsep adalah satuan arti yang mewakili sejumlah objek yang mempunyai ciri yang sama. Menurut Singarimbun dan Effendi (2009:14), pengertian konsep adalah generalisasi dari sekelompok fenomena tertentu, sehingga dapat dipakai untuk menggambarkan berbagai fenomena yang sama. Menurut Febriyanti (2016:13), konsep diartikan sebagai suatu simpulan terhadap sesuatu yang lebih luas dan mempunyai sifat-sifat yang sama. Konsep sendiri merupakan ide abstrak yang digunakan untuk mengklasifikasikan objek-*objek* dan dinyatakan dengan suatu istilah atau rangkaian kata.

Menurut Marlis (2015:413), pemahaman konsep merupakan kemampuan seorang siswa untuk tidak sekedar mengingat, tapi dapat menjelaskan kembali suatu definisi, ciri khusus, hakikat, inti dan isi dengan menggunakan kata-kata sendiri namun tidak mengubah kandungan makna dari informasi yang diterima. Menurut Handayani (2011), pemahaman konsep adalah memahami dan menguasai pengertian dan tujuan dari suatu arti yang dapat mewakili objek-objek, prinsip, dan teori yang dimilikinya.

Dari penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran fisika. Pemahaman konsep merupakan kemampuan seorang siswa untuk tidak sekedar mengingat namun dapat merekonstruksi makna hubungan dari sekelompok fenomena untuk dapat menggambarkan berbagai fenomena yang sama.

### 2.3.2 Indikator Pemahaman Konsep

Taksonomi Bloom revisi dalam tingkatan dimensi proses kognitif memahami (*Understanding*) ada tujuh aspek antara lain: menginterpretasi (*Interpreting*), memberi contoh (*Exemplifying*), mengklasifikasikan (*Classifying*), meringkas (*Summarizing*), Menyimpulkan (*Inferring*), membandingkan

(*Comparing*), menjelaskan (*Explaining*) (Krathwohl, 2002: 215). Adapun penjabaran dari tujuh aspek tersebut sebagai berikut:

- a. Menginterpretasi (*Interpreting*), yaitu mengubah satu bentuk gambaran (misal: angka) ke bentuk lain (misal: kalimat).
- b. Memberi contoh (*Exemplifying*), yaitu menemukan contoh yang sesuai dan cocok atau mengilustrasikan suatu konsep.
- c. Mengklasifikasikan (*Classifying*), yaitu menentukan konsep yang ada pada suatu pada materi atau kategori.
- d. Meringkas (*Summarizing*), yaitu meringkas suatu bagian yang umum atau point-point utama dari suatu tema.
- e. Menyimpulkan (*Inferring*), yaitu menggambarkan kesimpulan secara nyata dari informasi yang disajikan.
- f. Membandingkan (*Comparing*), yaitu mendeteksi atau mencari hubungan antara dua ide, objek, dan hal hal serupa.
- g. Menjelaskan (*Explaining*), membangun hubungan sebab akibat dari suatu sistem (Kurniasih dan Sani, 2016: 162-163).

Tujuh aspek dimensi proses kognitif memahami (*Understanding*) oleh taksonomi bloom revisi disederhanakan menjadi tiga aspek dalam struktur taksonomi asli yakni *Translasi* (kemampuan menerjemahkan), *Interpretasi* (kemampuan menafsirkan), dan *Ekstrapolasi* (kemampuan meramalkan) (Krathwohl, 2002: 213). Adapun penjabaran dari tiga aspek tersebut sebagai berikut:

- a. Kemampuan menerjemahkan (*Translasi*), yaitu kemampuan untuk mengubah simbol-simbol tertentu menjadi simbol lain tanpa mengubah makna.
- b. Kemampuan menafsirkan (*Interpretasi*), yaitu kemampuan untuk menjelaskan makna yang terdapat didalam simbol baik simbol verbal maupun nonverbal.
- c. Kemampuan meramalkan (*Ekstrapolasi*), yaitu kemampuan untuk melihat kecenderungan arah atau kelanjutan dari suatu temuan (Gulo, 2008: 59).

Menurut Daryanto (2011: 106), pemahaman dapat dijabarkan menjadi tiga aspek yaitu translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi.



- a. Pemahaman translasi (terjemah) digunakan untuk menyampaikan informasi dengan bahasa dan bentuk yang lain dan menyangkut pemberian makna dari suatu informasi yang bervariasi. Dapat juga dari konsepsi abstrak menjadi suatu model, yaitu model simbolik untuk mempermudah orang mempelajarinya.
- b. Pemahaman interpretasi (penjelasan) adalah kemampuan untuk mengenal dan memahami ide utama suatu komunikasi.
- c. Pemahaman ekstrapolasi (perluasan) lain dari menerjemahkan dan menafsirkan, tetapi lebih tinggi sifatnya. Hal ini menuntut kemampuan intelektual yang lebih tinggi.

Berdasarkan uraian diatas, dalam penelitian ini instrumen tes pemahaman konsep akan mengacu pada tiga indikator taksonomi asli Bloom yakni *Translasi* (kemampuan menerjemahkan), *Interpretasi* (kemampuan menafsirkan), dan *Ekstrapolasi* (kemampuan meramalkan).

## 2.4 Materi Rangkaian Arus Searah

Rangkaian Arus Searah atau yang biasa disebut dengan *direct-current* (DC) merupakan rangkaian listrik dengan arus listriknya yang mengalir pada suatu hantaran yang tegangannya berpotensi tetap atau tidak berubah terhadap waktu. Listrik arus searah merupakan listrik yang dapat dihasilkan dari sumber-sumber susunan material alam. Elemen dari rangkaian arus searah ini meliputi baterai, hambatan, dan kawat penghantar. Dalam rangkaian listrik arus searah ini akan membahas mengenai arus listrik, Hukum Ohm: Hambatan dan Resistor, rangkaian listrik sederhana, serta energi dan daya listrik.

### 2.4.1 Arus Listrik

Arus listrik terjadi karena adanya media penghantar antara dua titik yang mempunyai beda potensial. Sebuah benda dikatakan bermuatan listrik jika benda tersebut kelebihan atau kekurangan elektron. Benda yang kelebihan elektron akan bermuatan negatif sedangkan benda yang kekurangan elektron akan bermuatan

positif. Lebih tepat lagi, arus listrik pada kawat didefinisikan sebagai jumlah total muatan yang melewatinya per satuan waktu pada suatu titik. Dengan demikian, arus rata-rata  $I$  didefinisikan sebagai:

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

Dimana  $\Delta Q$  adalah jumlah muatan yang melewati konduktor pada suatu lokasi selama jangka waktu  $\Delta t$ . Arus listrik diukur dalam Coloumb per detik, satuan ini diberi nama khusus, ampere (disingkat amp atau A), dari nama fisikawan Prancis Andre Ampere (1775-1836) (Giancoli, 2001: 65).

#### 2.4.2 Hukum Ohm: Hambatan Dan Resistor

Untuk menghasilkan arus listrik pada rangkaian, dibutuhkan beda potensial. Salah satu cara untuk menghasilkan beda potensial ialah dengan baterai. George Simon Ohm (1787-1854) menentukan dengan eksperimen bahwa arus pada kawat logam sebanding dengan beda potensial  $V$  yang diberikan ke ujung-ujungnya:

$$I \propto V$$

Sebagai contoh, jika kita menghubungkan kawat ke baterai 6V, aliran arus akan dua kali lipat dibandingkan jika dihubungkan ke baterai 3V. Sama seperti penambahan ketinggian menyebabkan aliran air yang lebih besar, demikian pula beda potensial listrik yang lebih besar atau tegangan menyebabkan aliran arus listrik menjadi lebih besar. Tepatnya berapa besar aliran arus pada kawat tidak hanya bergantung pada tegangan, tetapi juga pada hambatan yang diberikan kawat terhadap aliran elektron. Dengan cara yang sama, elektron-elektron diperlambat karena adanya interaksi dengan atom-atom kawat. Makin tinggi hambatan ini, makin kecil arus untuk suatu tegangan  $V$ . Kita kemudian mendefinisikan hambatan sehingga arus berbanding terbalik dengan hambatan. Ketika kita gabungkan hal ini dan kesebandingan diatas, kita dapatkan:

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

Dimana  $R$  adalah hambatan kawat atau suatu alat lainnya,  $V$  adalah beda potensial yang melintasi alat tersebut, dan  $I$  adalah arus yang mengalir padanya. Hubungan ini sering dituliskan dan dikenal sebagai Hukum Ohm:

$$V = IR$$

Semua alat listrik, dari pemanas sampai bola lampu hingga amplifier stereo, memberikan hambatan terhadap aliran arus. Umumnya, kawat penghubung memiliki hambatan yang sangat kecil dibandingkan dengan hambatan filamen atau kumparan kawat. Kebanyakan rangkaian, terutama pada alat-alat elektronik, resistor digunakan untuk mengendalikan besar arus (Giancoli, 2001: 67-69).

a) Hambatan Jenis

Kawat penghantar yang dipakai pada kawat listrik pasti mempunyai hambatan, meskipun nilainya kecil. Berdasarkan eksperimen, Ohm juga merumuskan bahwa hambatan  $R$  kawat logam berbanding lurus dengan  $l$ , berbanding terbalik dengan luas penampang lintang kawat  $A$ , dan bergantung pada jenis bahan tersebut. “*Besar hambatan suatu jenis kawat dalam setiap satu satuan panjang dan satuan penampang kawat adalah hambatan jenis ( $\rho$ )*”. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad (2.3)$$

Keterangan:  $R$  : hambatan kawat ( $\Omega$ )  
 $l$  : panjang kawat (m)  
 $A$  : luas penampang kawat ( $m^2$ )  
 $\rho$  : hambatan jenis kawat ( $\Omega.m$ )

(Kamajaya, 2016:11).

Penampang seutas kawat pada umumnya berbentuk lingkaran sehingga luas penampang kawat dapat ditulis  $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ , ( $d$ =diameter kawat). Dengan menggunakan nilai tersebut, hambatan kawat dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$R = \rho \frac{l}{\frac{1}{4} \pi d^2} = \rho \frac{4l}{\pi d^2} \quad (2.4)$$

Jika ada dua kawat yang terbuat dari bahan yang sama atau hambatan jenisnya sama, maka perbandingan hambatan kedua kawat dapat ditulis sebagai berikut:

$$R_1 : R_2 = \frac{l_1}{d_1^2} : \frac{l_2}{d_2^2} \quad (2.5)$$

(Kamajaya, 2016:11).

Berdasarkan kemampuannya dalam menghantarkan arus listrik, bahan-bahan atau zat dapat digolongkan sebagai konduktor, isolator, dan semikonduktor.

### 2.4.3 Rangkaian Listrik

Rangkaian listrik yang bercabang-cabang banyak ditemukan dalam rangkaian listrik. Gustav Kirchoff (1824-1887), ada dua aturan untuk dapat menghitung besarnya arus yang mengalir pada setiap cabang yang dihasilkan oleh suatu sumber arus listrik. Dua prinsip paling penting dalam arus searah yakni melibatkan arus masuk dan arus keluar dari rangkaian, dan jumlah dari tegangan disekitar rangkaian tertutup. Aturan ini sering disebut Hukum I Kirchoff dan Hukum II Kirchoff. Mereka juga dikenal sebagai Hukum Arus Kirchoff dan Hukum Tegangan Kirchoff (Gibilisco, 2005: 64). Hukum Kirchoff dapat digunakan untuk menganalisis rangkaian yang kompleks tersebut, yaitu:

- a. Jumlah arus yang masuk pada suatu titik cabang harus sama dengan jumlah arus yang meninggalkannya.
  - b. Jumlah beda potensial yang melintasi seluruh elemen dalam suatu loop harus nol (Soeharto, 1992: 126).
- 1) Hukum I Kirchoff

Hukum I Kirchoff menyatakan bahwa jumlah arus yang masuk pada sebuah titik cabang sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik cabang tersebut. Secara matematis dapat ditulis :

$$\sum I_{in} = \sum I_{out} \quad (2.6)$$

(Suharto, 1992: 152).

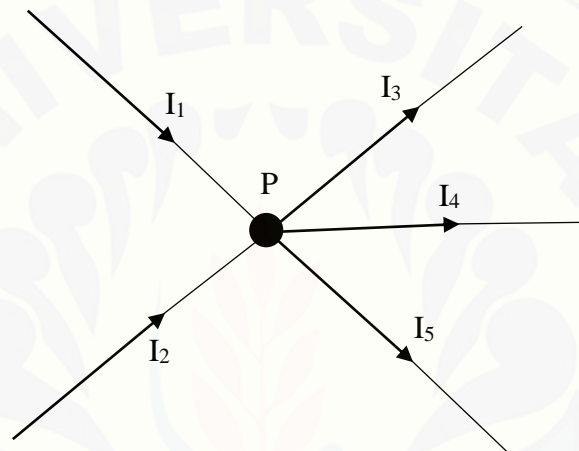
Gambar 2.1 menunjukkan bahwa arus yang masuk melalui titik cabang P adalah  $I_1$  dan  $I_2$ , sedangkan arus yang keluar dari titik cabang P adalah  $I_3$ ,  $I_4$ ,  $I_5$  sehingga :

$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar}$$

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$$

atau

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$$



Gambar 2. 1 Contoh Percabangan Arus Listrik

Kebenaran Hukum I Kirchoff dapat dibuktikan melalui konsep hukum kekekalan muatan listrik. Kuat arus listrik adalah muatan listrik yang mengalir per satuan waktu. Seandainya jumlah muatan listrik per satuan waktu yang masuk melalui titik P lebih besar daripada jumlah muatan persatuan waktu yang keluar, berarti titik P akan kelebihan muatan. Pada kenyataanya, seluruh sistem dalam keadaan netral. Hal tersebut menunjukkan bahwa muatan listrik per satuan waktu yang masuk dan keluar titik P adalah sama.

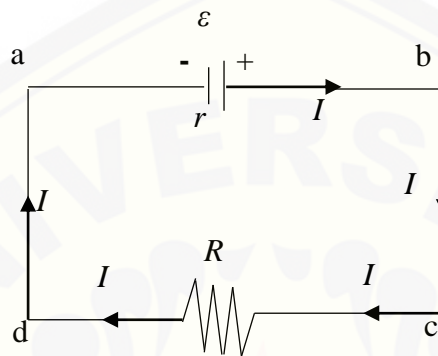
## 2) Hukum II Kirchoff

Dasar dari Hukum II Kirchoff adalah hukum kekekalan energi yang artinya muatan yang bergerak mengelilingi suatu loop (berangkat dan berakhir pada titik yang sama), harus memperoleh energi yang sama besar dengan energi yang hilang. Hukum II Kirchoff menyatakan bahwa jumlah aljabar dari ggl (gaya gerak

listrik) sumber tegangan dan beda potensial dalam sebuah rangkaian tertutup (loop) sama dengan nol. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\sum \varepsilon + \sum V = 0 \quad (2.8)$$

dengan  $V$  adalah beda potensial antara dua titik dan  $\varepsilon$  adalah ggl sumber, seperti ggl dari baterai.



Gambar 2. 2 Rangkaian Tertutup

Lebih jelasnya perhatikan sebuah rangkaian tertutup sederhana pada gambar 2.2. sebuah rangkaian tertutup (a-b-c-d-a) yang terdiri atas sebuah sumber tegangan  $\varepsilon$ , dengan hambatan dalam  $r$  dan sebuah hambatan luar  $R$ . Berdasarkan Hukum II Kirchoff, pada rangkaian tersebut berlaku:

$$-\varepsilon + Ir + IR = 0$$

$$I(r + R) = \varepsilon$$

$$(2.9)$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} \quad (2.10)$$

Persamaan  $I = \frac{\varepsilon}{r + R}$  dapat digunakan untuk menghitung kuat arus listrik dalam suatu rangkaian tertutup, jika  $\varepsilon$ ,  $r$ , dan  $R$  pada rangkaian tertutup tersebut diketahui. Dapat juga ditulis menjadi  $IR = \varepsilon - Ir$  dengan  $IR$  adalah  $V_{cd}$  yaitu beda potensial antara titik c dan d, dan  $(\varepsilon - Ir)$  adalah  $V_{ba}$  yaitu beda potensial antara titik b dan a. Dengan demikian,  $V_{cd} = V_{ba}$  dan disebut tegangan jepit yaitu tegangan ujung-ujung baterai pada saat ada arus listrik.

### 3) Rangkaian Hambatan Listrik

Dua atau lebih resistor sering dirangkai atau dihubungkan secara seri, paralel, dan gabungan seri paralel. Rangkaian beberapa resistor tersebut dapat diganti dengan sebuah resistor yang sama nilainya. Besar tahanan resistor pengganti tersebut dinamakan tahanan ekivalen atau tahanan pengganti.

#### a. Rangkaian Seri

Tiga resistor dengan tahanan  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  yang dihubungkan sebagai rangkaian seri. Tiap muatan yang melalui  $R_1$  akan melalui  $R_2$  dan  $R_3$ , sehingga arus  $i$  yang melalui  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  haruslah sama karena muatan tak dapat berubah jumlahnya.



Gambar 2. 3 Tiga Resistor Terhubung Secara Seri Diantara Titik A Dan B

Rangkaian ketiga resistor tersebut akan diganti dengan suatu resistor tanpa mengubah keadaan (baik arus maupun tegangan). Pada gambar 2.3 terlihat bahwa:

$$V_{ab} = V_{ax} + V_{xy} + V_{yb} \quad (2.11)$$

Arus yang melalui  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  sama, yaitu  $i$ , sedangkan  $V_{ax} = i R_1$ ,  $V_{xy} = i R_2$ , dan  $V_{yb} = i R_3$  sehingga persamaan 2.11 menjadi :

$$V_{ab} = i (R_1 + R_2 + R_3) \quad (2.12)$$

Jika besarnya tahanan ekivalen dinyatakan dengan  $R_{ek}$ , maka:

$$V_{ab} = i R_{ek} \quad (2.13)$$

Dari persamaan 2.12 dan persamaan 2.13 diperoleh:

$$R_{ek} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (2.14)$$

Dari persamaan 2.14 terlihat bahwa besar tahanan ekivalen suatu rangkaian seri selalu lebih besar daripada tahanan masing-masing yang terhubung seri.

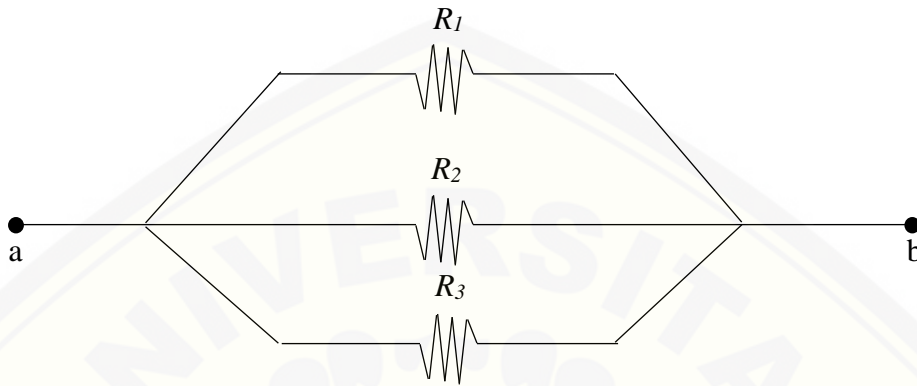
Secara umum, jika terdapat  $n$  resistor yang terhubung seri, dengan cara yang sama, tahanan ekivalennya adalah:

$$R_{ek} = R_1 + R_2 + \dots + R_n \quad (2.15)$$

(Soeharto, 1992: 145-146).

b. Rangkaian Paralel

Pada gambar 2.4, tiga resistor  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  dihubungkan paralel. Arus yang melalui tiap resistor dalam rangkaian tersebut, pada umumnya berbeda, tetapi beda potensial pada ujung-ujung haruslah sama.



Gambar 2. 4 Tiga Resistor Terhubung Secara Paralel Diantara Titik A Dan B

Jika arus yang melalui masing-masing resistor dinyatakan dengan  $i_1$ ,  $i_2$ , dan  $i_3$ , maka:

$$i_1 = \frac{V_{ab}}{R_1}, i_2 = \frac{V_{ab}}{R_2}, \text{ dan } i_3 = \frac{V_{ab}}{R_3}$$

Ketiga arus tersebut berasal dari arus yang masuk ke titik a, sehingga:

$$i = i_1 + i_2 + i_3 \quad (2.16)$$

Atau

$$i = \frac{V_{ab}}{R_1} + \frac{V_{ab}}{R_2} + \frac{V_{ab}}{R_3}$$

$$\frac{i}{V_{ab}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{i}{V_{ab}} = \frac{1}{R_{ek}}$$

Sehingga

$$\frac{1}{R_{ek}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (2.17)$$

Dari persamaan 2.17 dapat disimpulkan bahwa tahanan ekivalen rangkaian resistor yang dihubungkan paralel selalu lebih kecil daripada masing-masing tahanan resistor yang terhubung paralel tersebut.



Secara umum, jika terdapat  $n$  resistor terhubung paralel, tahanan ekuivalen rangkaian dapat ditentukan dengan rumus

$$\frac{1}{R_{ek}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad (2.18)$$

Khusus untuk dua resistor yang dihubungkan paralel:

$$\frac{1}{R_{ek}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} \quad (2.19)$$

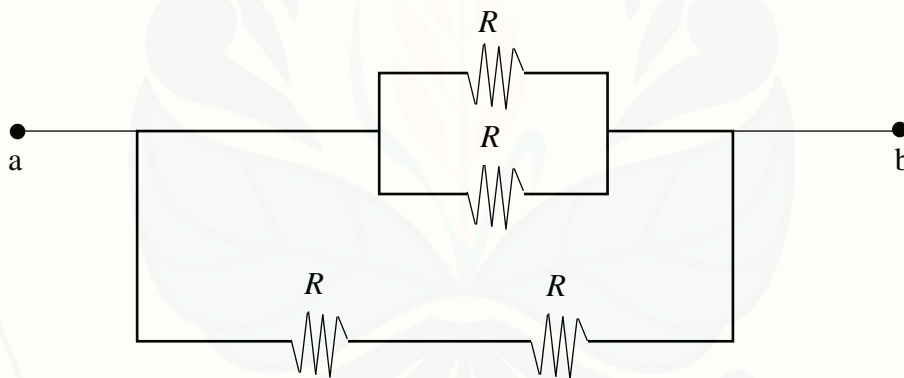
$$R_{ek} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Karena  $V_{ab} = i_1 R_1 = i_2 R_2$ , maka:

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad (2.20)$$

(Soehatro, 1992: 146-148).

#### c. Rangkaian Gabungan Seri Paralel



Gambar 2. 5 Rangkaian Resistor Yang Terpasang Secara Seri Dan Paralel

Pada gambar 2.5 tampak bahwa  $R_1$  dan  $R_2$  terhubung paralel dan  $R_3$  dan  $R_4$  terhubung secara seri.

#### 2.4.4 Energi dan Daya Listrik

Energi listrik diubah menjadi energi panas atau cahaya pada alat-alat seperti itu karena arus biasanya agar besar, dan ada banyak tumbukan antara elektron yang bergerak dan atom pada kawat. Pada setiap tumbukan, sebagian energi elektron ditransfer ke atom yang ditumbuknya. Sebagai akibatnya, energi kinetik atom bertambah dan dengan demikian temperatur elemen kawat

bertambah. Energi panas yang bertambah ini dapat ditransfer sebagai kalor dengan konduksi dan konveksi ke udara pada pemanas atau ke makanan pada wajan, dengan radiasi ke roti pada pemanggang, atau diradiasikan sebagai cahaya (Giancoli, 2001: 74).

Untuk mencari daya yang diubah oleh peralatan listrik mengingatkan bahwa energi yang diubah bila muatan  $Q$  bergerak melintasi beda potensial sebesar  $V$  adalah  $QV$ . Maka daya  $P$ , yang merupakan kecepatan perubahan energi, adalah

$$P = \text{daya} = \frac{\text{energi yang diubah}}{\text{waktu}} = \frac{QV}{t}$$

Muatan yang mengalir per detik,  $Q/t$ , merupakan arus listrik,  $I$ . Dengan demikian kita dapatkan

$$P = IV \quad (2.21)$$

Hubungan umum ini menghasilkan daya yang diubah oleh suatu perangkat, dimana  $I$  adalah arus yang melewatinya dan  $V$  adalah beda potensial yang melintasinya. Rumus ini juga menyatakan daya yang diberikan oleh sebuah sumber seperti baterai. Satuan SI daya listrik untuk semua jenis daya lainnya, yaitu waat ( $1 \text{ W} = 1 \text{ J/det}$ ).

Kecepatan perubahan energi pada hambatan  $R$  dapat dituliskan, dengan menggunakan Hukum Ohm ( $V=IR$ ), dalam dua cara:

$$\begin{aligned} P &= IV \\ &= I(IR) = I^2 R \\ &= \left(\frac{V}{R}\right)V = \frac{V^2}{R} \end{aligned} \quad (2.22)$$

(Giancoli, 2001: 74).

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Menurut Darmadi (2011:7), penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berkaitan dengan pengumpulan data untuk memberikan gambaran atau penegasan suatu konsep. Pada penelitian ini tidak ada perlakuan khusus untuk siswa, yang terpenting adalah siswa telah diajarkan mengenai materi rangkaian arus searah di sekolah.

Berdasarkan penjelasan diatas maka penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep rangkaian arus searah pada siswa SMA dan MA Kelas XII di Kabupaten Jember.

### 3.2 Tempat dan Subjek Penelitian

Daerah yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu SMA Negeri 3 Jember, SMA Negeri 4 Jember dan MA Negeri 1 Jember. Daerah penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area* yaitu menentukan daerah penelitian dengan sengaja berdasarkan beberapa pertimbangan. Pertimbangannya antara lain keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya sehingga tidak bisa mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2006: 140). Adapun pertimbangan lain dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

- a. Ketersediaan SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember, dan MA Negeri 1 Jember untuk dijadikan tempat penelitian.
- b. Karena sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum 2013.
- c. Serta pemahaman konsep siswa pada pembelajaran fisika materi rangkaian arus searah belum diketahui.

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XII SMA dan MA di Kabupaten Jember. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas siswa SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember, dan MA Negeri 1 Jember kelas XII

yang sudah pernah mendapatkan pelajaran rangkaian arus searah. Waktu penelitian direncanakan dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 pada bulan agustus.

### 3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman penafsiran yang terdapat dalam penelitian ini. Adapun beberapa definisi operasional sebagai berikut:

a. Pemahaman Konsep Kognitif Tentang Rangkaian Arus Searah

Pemahaman konsep merupakan rekonstruksi makna dari apa yang dipelajari namun tidak mengubah makna. Dalam hal ini kaitannya dalam ranah kognitif siswa. Pemahaman konsep kognitif rangkaian arus searah merupakan kemampuan siswa merekonstruksi makna dari materi rangkaian arus searah dalam ranah kognitif. Tes pemahaman konsep yang digunakan berupa soal uraian dengan mengacu pada indikator pemahaman konsep menurut taksonomi Bloom yakni translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi.

b. Identifikasi Pemahaman Konsep Rangkaian Arus Searah

Identifikasi pemahaman konsep rangkaian arus searah pada siswa adalah deskripsi tentang bagaimana pemahaman konsep siswa berdasarkan indikator taksonomi Bloom mengenai materi rangkaian arus searah dalam ranah kognitif.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, diperlukan suatu prosedur penelitian. Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah atau urutan-urutan yang harus dilalui atau dilaksanakan dalam suatu penelitian. Secara ringkas prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Adapun tahapan-tahapan tersebut dijabarkan sebagai berikut:

a. Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan daerah penelitian, membuat surat izin penelitian, dan berkoordinasi dengan pihak sekolah serta guru untuk menentukan jadwal pelaksanaan penelitian.

b. Penentuan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa SMA dan MA kelas XII di Kabupaten Jember. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas

siswa SMAN 3 Jember, SMAN 4 Jember, dan MAN 1 Jember kelas XII yang sudah pernah mendapatkan pelajaran rangkaian arus searah.

c. Pembuatan Instrumen

Pada tahap ini adalah membuat seperangkat instrumen test pemahaman konsep pada pokok bahasan rangkaian arus searah beserta kisi-kisinya. Instrumen tes pemahaman konsep rangkaian arus searah yang dibuat berupa soal-soal test kognitif uraian (*Essay*) yang terdiri atas 7 butir soal. Soal-soal tes diambil dari soal ujian nasian fisika SMA. Soal tes juga mengacu pada indikator pemahaman konsep berdasar taksonomi Bloom revisi yang terdiri dari tiga indikator utama.

d. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan instrumen tes pemahaman konsep rangkaian arus searah kepada siswa. Setelah didapatkan hasil tes maka selanjutnya akan dilakukan penskoran dan perhitungan.

e. Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis dari hasil jawaban siswa atas tes yang telah dikerjakan. Analisis data pada jawaban akan di beri skor dan akan dihitung presentase pemahaman konsep siswa per indikator taksonomi Bloom. Analisis data ini merupakan cara untuk mencapai salah satu tujuan penelitian yaitu mendeskripsikan pemahaman konsep rangkaian arus searah siswa SMA dan MA kelas XII.

f. Kesimpulan

Pada tahap ini, akan dilakukan penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

### **3.5 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data**

#### **3.5.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian (Arikunto, 2014: 203). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi, dan tes. Berikut penjabaran dari metode yang digunakan.

a. Metode Dokumentasi

Sugiono (2014: 396) menyatakan bahwa teknik dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dari catatan peristiwa masa lampau yang bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Metode dokumentasi dalam penelitian ini adalah berupa daftar nama siswa dan foto-foto saat penelitian berlangsung seperti pemberian tes pemahaman konsep dan pendalaman konsep. Hasil dokumentasi ini akan digunakan untuk membatu kegiatan penelitian yang dilakukan dan sebagai bukti nyata bahwa penelitian dilaksanakan secara nyata.

b. Metode Tes

Tes merupakan serentetan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010: 193). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar tes pemahaman konsep dengan tes berbentuk *essay* dan terdiri atas 7 butir soal. Soal yang digunakan untuk tes pemahaman konsep adalah soal ujian nasional.

### 3.5.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan untuk memperoleh data di dalam suatu penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes diagnostik pemahaman konsep. Soal tes diagnostik ini digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa mengenai rangkaian arus searah mengacu dalam indikator pemahaman konsep berdasar taksonomi Bloom revisi. Soal tes diagnostik berupa soal *essay* yang terdiri dari 7 butir soal.

## 3.6 Metode Analisis Data

Analisis data adalah sebuah kegiatan untuk mengatur, mengurutkan, mengelompokkan, memberi kode, dan mengkategorikan sehingga diperoleh suatu temuan berdasarkan fokus atau masalah yang ingin dijawab (Gunawan, 2013:

209). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 3.6.1 Analisis Data Hasil Tes Pemahaman Konsep

Analisis data hasil tes yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan *percentages correction*. Besarnya nilai yang diperoleh siswa merupakan persentase dari skor maksimum ideal yang seharusnya dicapai jika tes tersebut dikerjakan dengan hasil 100% (Purwanto, 2013: 102). Rumus penilaian adalah sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan:

NP = nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = skor mentah yang diperoleh siswa

SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = Bilangan tetap

Selanjutnya menentukan kriteria dari rata-rata persentase tersebut berdasarkan tabel berikut:

Tabel 3. 1 Kualifikasi Skor Hasil Tes Pemahaman Konsep

<b>Tingkat Penguasaan</b>	<b>Predikat</b>
86 – 100 %	Sangat Baik
76 – 85 %	Baik
60 – 75 %	Cukup
55 – 59 %	Kurang
≤ 54 %	Kurang Sekali

(Purwanto, 2013: 102-103).



## **BAB 5. KESIMPULAN DAN PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan maka dapat diambil kesimpulan bahwa pemahaman konsep siswa pada indikator translasi rata-rata dari semua sampel yang digunakan mendapat hasil persentase sebesar 60%. Hasil persentase ini jika dikualifikasikan maka berada dalam predikat cukup. Pada indikator interpretasi hasil persentase yang didapatkan siswa sebesar 66%. Jika dikualifikasikan maka hasil persentase berada dalam predikat cukup. Sedangkan hasil persentase yang didapatkan dari semua sampel pada indikator ekstrapolasi sebesar 35%. Pada tahap ini kualifikasi berada dalam predikat kurang sekali. Jika dilihat dari semua indikator berdasarkan taksonomi Bloom dan setiap soal maka rata-rata yang diperoleh sebesar 54%. Hal ini berarti bahwa pemahaman konsep rangkaian arus searah pada siswa SMA dan MA kelas XII masih tergolong rendah.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

- a. Bagi sekolah, dengan adanya informasi yang telah didapatkan berdasarkan penelitian ini sebaiknya sekolah mempertimbangkan kembali strategi yang dapat digunakan untuk memperbaiki pemahaman konsep siswa kelas XII.
- b. Bagi pendidik, dengan adanya informasi bahwa pemahaman konsep siswa pada materi rangkaian arus searah masih kurang dan kurangnya pemahaman konsep siswa terjadi terutama pada indikator ekstrapolasi. Sebaiknya pendidik lebih banyak memberikan latihan soal kepada siswa terutama cara melakukan perhitungan.
- c. Bagi peneliti lain, hendaknya penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian dengan mencari penyebab mengapa rata-rata

pemahaman konsep pada materi rangkaian arus searah yang didapatkan ketiga sampel penelitian masih tergolong rendah.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ariska, M. 2015. Studi Pemahaman Konsep Pada Sub Konsep Rangkaian Listrik Arus Searah Di Kelas XI SMA Negeri 1 Palembang. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*. Vol. 2 No. 2: 147-154
- Astuti, Yuvita Widi. 2013. Bahan Ajar Fisika SMA dengan Pendekatan Multirepresentasi. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 1 (4): 328-389
- Aththibby, A. R. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Animasi Flash Topik Bahasan Usaha Dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Volume 3 (2): 25-33
- Darmadi, H. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Daryanto, H. 2001. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Djamarah, S. B., 2008. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Febriyanti, Y. 2016. Pengaruh Model Quantum Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMA. *Skripsi*. Bandung: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasundan.
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika Jilid 2*. Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga
- Gibilisco, S. 2005. *Electricity Demystified*. New York: McGraw-Hill
- Gulo, W. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Gramedia

- Gumilar, S. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Dengan Kombinasi Eksperimen Nyata-Virtual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis. [http://repository.upi.edu/2034/4/T\\_IPA\\_1101257\\_Chapter1.pdf](http://repository.upi.edu/2034/4/T_IPA_1101257_Chapter1.pdf) [Diakses pada tanggal 22 Maret 2017]
- Gunawan, I. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hamalik, O. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hamdani. 2013. Deskripsi Miskonsepsi Siswa Tentang Konsep-Konsep Dalam Rangkaian Listrik. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*. Volume 4 (1): 1-12
- Handayani, N. 2014. Identifikasi Pemahaman Siswa Terhadap Konsep Rangkaian Listrik Searah Berbasis Representasi Grafik Dan Verbal. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
- Hidayah, N. N., Wiyanto, dan A. Sopyan. 2016. Analisis Kemampuan Berpikir Deduksi Hipotesis Terhadap Pemahaman Konsep Rangkaian Resistor Pada Listrik Arus Searah. *Physics Communication. Physcom* 1 (1): 56-64
- Ihsanudin, M. 2013. Penggunaan Peta Konsep Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP. [http://repository.upi.edu/1702/4/S\\_FIS\\_0602425\\_Chapter1.pdf](http://repository.upi.edu/1702/4/S_FIS_0602425_Chapter1.pdf) [diakses pada 6 Juni 2017]
- Kamajaya, K. dan W. Purnama. 2016. *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Fisika 3 untuk Kelas XII SMA/MA Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Bandung: Grafindo Media Pratama
- Krathwohl, D R. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *College Education The Ohio State University*. Volume 41 (4): 212-218
- Kunandar. 2014. *PENILAIAN AUTENTIK (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Rajawali Pers
- Kurniasih, I. Dan B. Sani. 2016. *Revisi Kurikulum 2013: Implementasi Konsep Dan Penerapannya*. Yogyakarta: Kata Pena
- Listyaningtyas, W. W., Wahyuni, S., dan Yushardi. 2015. Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran IPA Berbasis Computer Assigted Instruction (CAI) Pada Pokok Bahasan Klasifikasi Benda di MTs. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 3 (4): 313-316

- Marlis. 2015. Analisis Profil Pemahaman Konsep dan Konsistensi Konsepsi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Tilatang Kamang pada Materi Fluida Statis. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*. 8 dan 9 Juni 2015. Bandung. Indonesia
- Mauke, M., I. W. Sadia, dan I. W. Suastra. 2013. Pengaruh Model *Contextual Teaching and Learning* Terhadap Pemahaman Konsepsi dan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran IPA-Fisika di MTs Negeri Negara. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Volume 3
- Nugraha, A., I K. Werdhiana, dan I W. Darmadi. 2014. Deskripsi Konsepsi Siswa SMA Tentang Rangkaian Listrik Arus Searah. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. Volume 1 (3): 1-7
- Pateda, A B., Y. Kendhek, dan S. Saehana. 2015. Analisis Pemahaman Konsep Magnet Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. Volume 3 (2): 13-17
- Prophan dan Baker. 2005. *Teknik Mengajar Secara Sistematis*. Jakarta: Rineka Cipta
- Purwanto, Ngalm. 2013. *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Rachmawati, T. dan Daryanto. 2015. *Teori Belajar Dan Proses Pembelajaran Yang Mendidik*. Yogyakarta: Gava Media
- Sadiman, A. S., 2012. *Media Pendidikan: pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Singarimbun, M. dan E. Sofian. 2009. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES
- Sinulingga, P. dan T. J. Hartanto. 2015. Analisis Potensi Miskonsepsi Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Universitas Palangkaraya Pada Topik Listrik Dinamis. *Prosiding seminar nasional fisika dan aplikasinya I. Universitas padjajaran*. 34-42
- Slameto. 1999. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sutarto & Indrawati, 2010. *Diktat Media Pembelajaran*. Tidak dipublikasikan. PMIPA FKIP Universitas Jember
- Trianto, 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara

Utami, K. M., Siahaan, P., dan Purwanto. 2016. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Penerapan Asesmen Portofolio Pada Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. p-ISSN: 2339-0654 Volume V: 35-40

Wahyuni, Sri. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbantuan Animasi *Macromedia Flash* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. [Online]

[http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/62958/Sri%20Wahyuni\\_pemula\\_221.pdf?sequence=1](http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/62958/Sri%20Wahyuni_pemula_221.pdf?sequence=1) [21 Februari 2017]



## Lampiran 1. Matrik Penelitian

## Matrik Penelitian

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Identifikasi Pemahaman Konsep Rangkaian Arus Searah pada Siswa SMA Dan MA Kelas XII	1. Bagaimanakah Pemahaman Konsep Rangkaian Arus Searah pada Siswa SMA Dan MA Kelas XII?	Variabel Terikat : - Pemahaman konsep rangkaian arus searah pada siswa SMA dan MA kelas XII.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman konsep siswa</li> <li>Rangkaian Arus Searah berdasarkan indikator taksonomi Bloom meliputi:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Translasi</li> <li>2. Interpretasi</li> <li>3. Ekstrapolasi</li> </ol> </li> </ul>	Responden : Siswa SMA dan MA kelas XII  Sumber rujukan : Kepustakaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis Penelitian : Penelitian Deskriptif Kualitatif</li> <li>2. Pengumpulan data :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumentasi</li> <li>- Tes</li> </ul> </li> <li>3. Metode Analisis Data:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menganalisis pemahaman konsep siswa melalui pemberian tes berupa soal-soal uraian (<i>essay</i>) yang mengacu pada indikator taksonomi Bloom revisi. Jawaban siswa dianalisis menggunakan rumus:</li> </ul> </li> </ol>

					$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$ <p>Dengan, NP = nilai persen yang dicari atau diharapkan R = skor mentah yang diperoleh siswa SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan 100 = Bilangan tetap</p>
--	--	--	--	--	---



Lampiran 2. Kisi-Kisi Soal Tes Pemahaman Konsep

KISI-KISI SOAL TES DIAGNOSTIK PEMAHAMAN KONSEP

Jenis Sekolah : SMA Dan MA

Alokasi Waktu : 60 menit

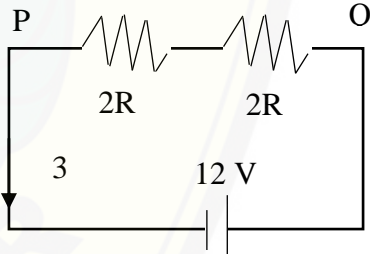
Mata Pelajaran : Fisika

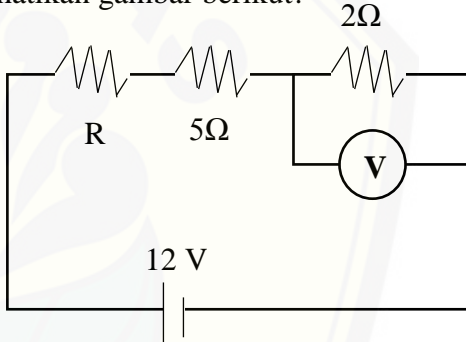
Jumlah Soal : 7

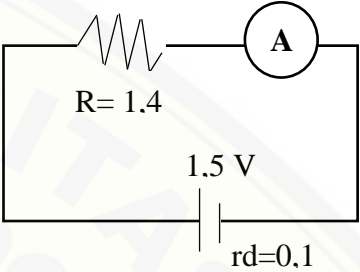
Materi Pokok : Rangkaian Arus Searah

Bentuk Soal : Uraian

Kelas/Semster : XII/Ganjil

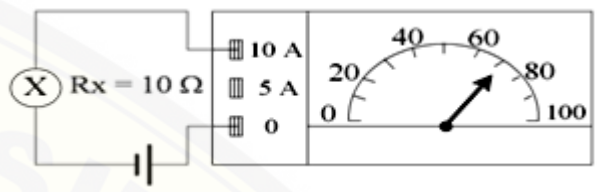
No	Kajian Materi	Indikator Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Soal Tes Diagnostik	No Soal
1.	Arus listrik dan Hukum Ohm	Menghitung nilai arus listrik pada sebuah rangkaian berdasar indikator translasi, interpretasi dan	<b>Translasi</b> , siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal dengan simbol dan satuan benar.  <b>Interpretasi</b> , siswa dapat menuliskan rumus yang	Perhatikan gambar dibawah.   <p>Jika sebuah hambatan yang nilainya 4R dirangkai secara paralel pada titik P dan Q, tentukanlah arus</p>	1

		ekstrapolasi.	digunakan dalam menjawab soal dengan benar. <b>Ekstrapolasi</b> , siswa dapat menggambar rangkaian dan melakukan perhitungan secara matematis.	listrik pada rangkaian tersebut!  (UN FISIKA 2006/2007)	
2.	Hambatan Listrik	Menghitung besar hambatan listrik pada sebuah rangkaian berdasarkan Hukum Ohm yang mencakup indikator translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.	<b>Translasi</b> , siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan simbol dan satuan dengan benar.  <b>Interpretasi</b> , siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan dalam menjawab soal dengan benar.  <b>Ekstrapolasi</b> , siswa dapat melakukan perhitungan secara matematis.	Perhatikan gambar berikut!   <p>12 V</p> <p>Jika voltmeter menunjukkan nilai 1 Volt, maka tentukan nilai hambatan R!  (UN FISIKA 2008)</p>	2

3.	Rangkaian Listrik Sederhana	<p>Menghitung besar kuat arus pada rangkaian sederhana berdasarkan indikator translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.</p>	<p><b>Translasi,</b> siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan simbol dan satuan dengan benar.</p> <p><b>Interpretasi,</b> siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan dalam menjawab soal dengan benar.</p> <p><b>Ekstrapolasi,</b> siswa dapat melakukan perhitungan secara matematis dan menyimpulkan.</p>	<p>Perhatikan rangkaian listrik seperti pada gambar. Kuat arus yang terukur pada amperemeter adalah?</p>  <p>(UN 2008/2009)</p>	3
		<p>Menghitung beda potensial pada suatu hambatan dalam rangkaian</p>	<p><b>Translasi,</b> siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan simbol dan satuan dengan benar.</p> <p><b>Interpretasi,</b> siswa dapat</p>	<p>Perhatikan gambar berikut. Tentukanlah besar beda potensial pada hambatan <math>3\Omega</math>!</p>	4

		<p>sederhana berdasarkan indikator translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.</p>	<p>menuliskan rumus yang digunakan dalam menjawab soal dengan benar.</p> <p><b>Ekstrapolasi,</b> siswa dapat melakukan perhitungan secara matematis.</p>	<p>(UN FISIKA 2016)</p>	
<p>4.</p>	<p>Rangkaian Listrik Majemuk</p>	<p>Menghitung besar kuat arus pada sebuah rangkaian majemuk berdasarkan indikator translasi, interpretasi dan ekstrapolasi</p>	<p><b>Translasi,</b> siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan simbol dan satuan dengan benar.</p> <p><b>Interpretasi,</b> siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan dalam menjawab soal dengan benar.</p>	<p>Sebuah rangkaian listrik terdiri dari empat buah hambatan berurutan masing-masing <math>12\Omega</math>, <math>12\Omega</math>, <math>3\Omega</math>, dan <math>6\Omega</math> dirangkai dengan <math>\epsilon_1=6V</math>, <math>\epsilon_2=12V</math> seperti pada gambar. Tentukanlah arus yang mengalir pada rangkaian!</p>	<p>5</p>

			<b>Ekstrapolasi,</b> siswa dapat melakukan perhitungan.	(UN FISIKA 2009)	
		Menghitung besar beda potensial pada sebuah titik dalam rangkaian berdasarkan indikator translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.	<p><b>Translasi,</b> siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan simbol dan satuan dengan benar.</p> <p><b>Interpretasi,</b> siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan dalam menjawab soal dengan benar.</p> <p><b>Ekstrapolasi,</b> siswa dapat melakukan perhitungan secara matematis.</p>	<p>Perhatikan rangkaian loop berikut ini. Saat saklar S ditutup, beda potensial antara titik A dan titik B adalah...</p> <p>(UN FISIKA 2008)</p>	6
5.	Energi dan Daya listrik	Menghitung daya pada sebuah lampu berdasarkan	<b>Translasi,</b> siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan simbol dan satuan dengan benar.	Sebuah lampu X dihubungkan dengan sumber tegangan searah seperti pada gambar dibawah. Tentukanlah daya pada lampu X!	7

		<p>indikator translasi, interpretasi dan ekstrapolasi.</p>	<p><b>Interpretasi,</b> siswa dapat menuliskan rumus yang digunakan dalam menjawab soal dengan benar.</p> <p><b>Ekstrapolasi,</b> siswa dapat melakukan perhitungan secara matematis.</p>	 <p>(UN FISIKA 2010)</p>	
--	--	--	---	---	--

### Lampiran 3. Soal Tes Pemahaman Konsep

#### SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP

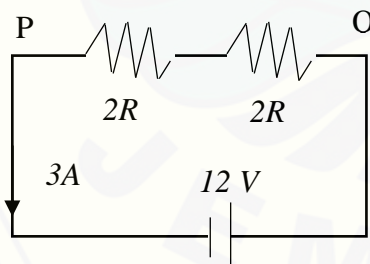
**Satuan Pendidikan** : SMA DAN MA  
**Mata Pelajaran** : Fisika  
**Kelas** : XII  
**Waktu** : 60 Menit

Petunjuk:

1. Tulislah nama sekolah, nama anda, dan kelas pada lembar jawaban yang disediakan
2. Baca dan kerjakan soal berikut dengan runtut dan teliti
3. Kerjakan soal yang menurutmu mudah terlebih dahulu
4. Jawablah dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal serta strategi yang bisa diterapkan lalu lakukanlah perhitungan untuk menyelesaikan permasalahan
5. Periksa kembali jawabanmu sebelum dikumpulkan
6. Jangan lupa membaca doa di awal dan akhir mengerjakan soal
7. Selamat mengerjakan dan semoga sukses

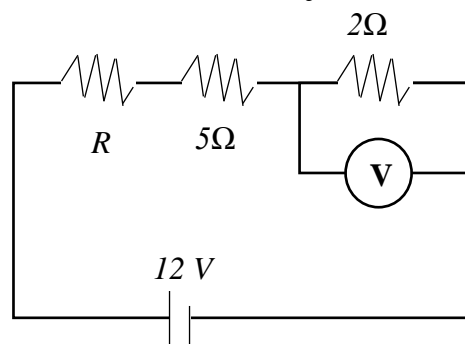
Soal!

1. Perhatikan gambar dibawah.

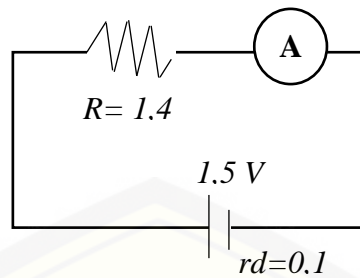


Jika sebuah hambatan yang nilainya  $4R$  dirangkai secara paralel pada titik P dan Q, tentukanlah arus listrik pada rangkaian tersebut!

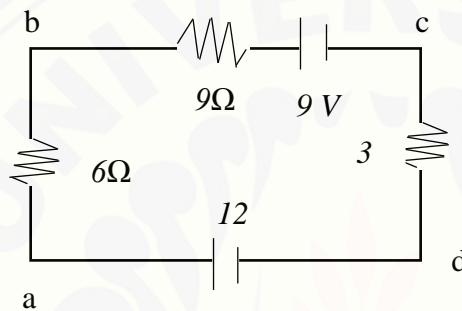
2. Perhatikan gambar berikut! Jika voltmeter menunjukkan nilai 1 Volt, maka tentukan nilai hambatan R!



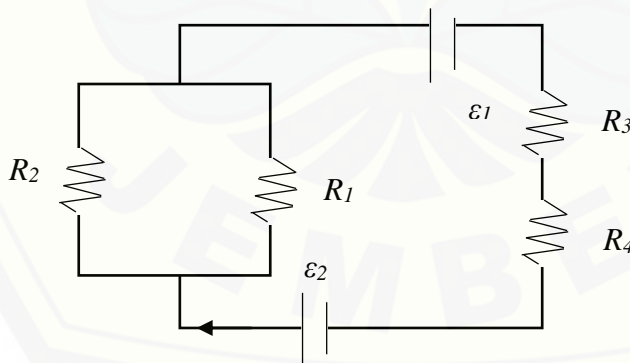
3. Perhatikan rangkaian listrik seperti pada gambar. Kuat arus yang terukur pada amperemeter adalah?



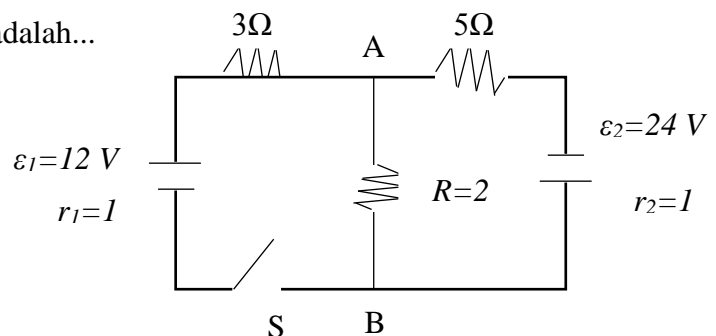
4. Perhatikan gambar berikut. Tentukanlah besar beda potensial pada hambatan  $3\Omega$ !



5. Sebuah rangkaian listrik terdiri dari empat buah hambatan berurutan masing-masing  $12\Omega$ ,  $12\Omega$ ,  $3\Omega$ , dan  $6\Omega$  dirangkai dengan  $\epsilon_1=6V$ ,  $\epsilon_2=12V$  seperti pada gambar. Tentukanlah arus yang mengalir pada rangkaian dibawah!

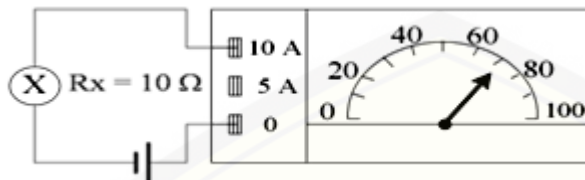


6. Perhatikan rangkaian loop berikut ini. Saat saklar S ditutup, beda potensial antara titik A dan titik B adalah...



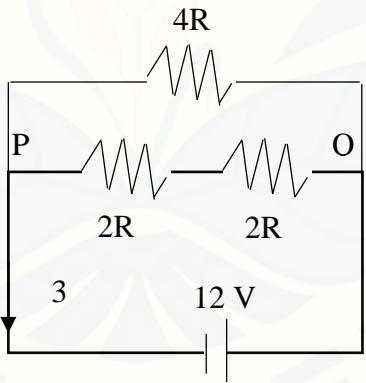


7. Sebuah lampu X dihubungkan dengan sumber tegangan searah seperti pada gambar dibawah. Tentukanlah daya pada lampu X!



## Lampiran 4. Kunci Jawaban Soal Tes Pemahaman Konsep

## KUNCI JAWABAN SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP

No Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Kunci Jawaban	Skor	Skor/ indikator	Skor total
1	Translasi	$V = 12 \text{ V}$	1	6	23
		$R_1 = 2R \ \Omega$	1		
		$R_2 = 2R \ \Omega$	1		
		$R_3 = 4R \ \Omega$	1		
		$I = 3 \text{ A}$	1		
		Berapa arus (I) setelah hambatan $4R$ dirangkai ?	1		
	Interpretasi	Sesuai dengan Hukum Ohm maka $V=I.R$	1	1	
Ekstrapolasi		3	16		
		Sebelum hambatan $4R$ dipasang, $V = I \cdot R$			
		$12 = 3(2R + 2R)$	1		
		$12 = 3(4R)$	1		
		$R = 1\Omega$	1		
		Seri di titik P dan Q $R_s = R_1 + R_2$	1		

		$R_s = 2 + 2$	1		
		$R_s = 4 \Omega$	1		
		Setelah diparalel dengan $4R$	1		
		$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{R_s}$			
		$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$	1		
		$\frac{1}{R_p} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$	1		
		$R_p = 2\Omega$	1		
		Sesuai Hukum Ohm			
		$V = I \cdot R_{tot}$			
		$12 = I(2\Omega)$	1		
		$I = \frac{12}{2}$	1		
		$I = 6A$	1		
2.	Translasi	$V = 12 V$	1	6	14
		$V = I V$	1		
		$R_1 = R \Omega$	1		
		$R_2 = 5 \Omega$	1		
		$R_3 = 2 \Omega$	1		
		Berapa nilai hambatan R?	1		
	Interpretasi	Sesuai dengan Hukum Ohm maka $V=I.R$	1	1	
	Ekstrapolasi	Sesuai Hukum Ohm $V = I \cdot R_{tot}$			
		$12 = I(R + 5 + 2)$	1	7	
		$12 = I(R + 7)$	1		

		$I = \frac{12}{(R+7)}$	1		
		Besar hambatan $R$	1		
		$1 = \frac{12}{(R+7)} \cdot 2$			
		$R+7 = 24$	1		
		$R = 24 - 7$	1		
		$R = 17 \Omega$	1		
3.	Translasi	$V = 1,5 V$	1	4	10
		$R = 1,4 \Omega$	1		
		$r_d = 0,1 \Omega$	1		
		Berapa arus (I) yang terukur Amperemeter?	1		
	Interpretasi	Sesuai dengan Hukum II Kirchoff maka $\sum \varepsilon + \sum V = 0$	1	1	
	Ekstrapolasi	Sesuai Hukum II Kirchoff $\sum V + \sum \varepsilon = 0$			
		$I \cdot R + I \cdot r_d + 1,5V = 0$	1	5	
		$I \cdot 1,4\Omega + I \cdot 0,1\Omega + 1,5V = 0$	1		
		$I \cdot 1,5\Omega + 1,5V = 0$	1		
		$I \cdot 1,5\Omega = -1,5V$	1		
		$I = -1A$	1		
		Tanda negatif menandakan bahwa arah arus berlawanan arah dengan arah Loop			
4.	Translasi	$\varepsilon_1 = 12 V$	1	6	17
		$\varepsilon_2 = 9 V$	1		
		$R_1 = 6 \Omega$	1		
		$R_2 = 9 \Omega$	1		

		$R_3 = 3 \Omega$	1		
		Berapa beda potensial (V) pada hambatan $3\Omega$ ?	1		
	Interpretasi	<i>Sesuai dengan Hukum II Kirchoff maka <math>\sum \varepsilon + \sum V = 0</math></i>	1	1	
	Ekstrapolasi	<i>Hambatan total</i> $R_s = R_1 + R_2 + R_3$	1	10	
		$R_s = 6 + 9 + 3$	1		
		$R_s = 18\Omega$	1		
		<i>Sesuai Hukum II Kirchoff</i> $\sum \varepsilon + \sum V = 0$			
		$\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + I \cdot R_s = 0$	1		
		$-12V + 9V + I \cdot 18\Omega = 0$	1		
		$-3 = -18 \cdot I$	1		
		$I = \frac{-3}{-18} = \frac{1}{6} A$	1		
		<i>Beda potensial pada hambatan <math>3\Omega</math></i> $V_{cd} = I \cdot R_{cd}$	1		
		$V_{cd} = \frac{1}{6} \cdot 3\Omega$	1		
		$V_{cd} = 0,5V$	1		
5.	Translasi	$\varepsilon_1 = 6 V$	1	7	18
		$\varepsilon_2 = 12 V$	1		
		$R_1 = 12 \Omega$	1		
		$R_2 = 12 \Omega$	1		
		$R_3 = 3 \Omega$	1		
		$R_4 = 6 \Omega$	1		
		Berapa arus (I) yang mengalir?	1		

	Interpretasi	Sesuai dengan Hukum II Kirchoff maka $\sum \varepsilon + \sum V = 0$	1	1	
	Ekstrapolasi	Hitung hambatan yang dipasang paralel yakni $R_1$ dan $R_2$	1	10	
		$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$			
		$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12}$	1		
		$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{2}{12}$	1		
		$R_{1,2} = 6\Omega$	1		
		Sesuai Hukum II Kirchoff $\sum \varepsilon + \sum V = 0$			
		$-\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + I \cdot R_{1,2} + I \cdot R_3 + I \cdot R_4 = 0$	1		
		$-6 + 12 - 6 \cdot I - 3 \cdot I - 6 \cdot I = 0$	1		
		$6 - 15 \cdot I = 0$	1		
		$-15 \cdot I = -6$	1		
		$I = \frac{-6}{-15}$	1		
		$I = \frac{2}{5} A$	1		
6.	Translasi	$\varepsilon_1 = 12 V$	1	8	33
		$\varepsilon_2 = 24 V$	1		
		$r_1 = 1 \Omega$	1		
		$r_2 = 1 \Omega$	1		
		$R_1 = 3 \Omega$	1		
		$R_2 = 2 \Omega$	1		
		$R_3 = 5 \Omega$	1		
		Berapa beda potensial (V) antara titik A dan B?	1		

Interpretasi	Sesuai dengan Hukum II Kirchoff maka $\sum \varepsilon + \sum V = 0$	1	1
Ekstrapolasi	Menentukan arah arus sesuai dengan Hukum I Kirchoff $I_1 - I_2 = I_3$	1	24
	Sesuai Hukum II Kirchoff Loop I $\sum \varepsilon + \sum V = 0$		
	$-\varepsilon_1 + I_1 \cdot R_1 + I_1 \cdot r_1 + I_2 \cdot R_2 = 0$	1	
	$-12 + I_1 \cdot 3 + I_1 \cdot 1 + I_2 \cdot 2 = 0$	1	
	$(3+1)I_1 + 2 \cdot I_2 = 12$	1	
	$4 \cdot I_1 + 2 \cdot I_2 = 12$	1	
	$\underline{4 \cdot I_1 + 2 \cdot I_2 = 12 : 2}$	1	
	$2 \cdot I_1 + I_2 = 6$	1	
	Loop II $\sum \varepsilon + \sum V = 0$		
	$\varepsilon_2 + I_3 \cdot R_3 + I_3 \cdot r_2 + I_2 \cdot R_2 = 0$	1	
	$24 + I_3 \cdot 5 + I_3 \cdot 1 + I_2 \cdot 2 = 0$	1	
	$(1+5)I_3 + 2 \cdot I_2 = -24$	1	
	$6 \cdot I_3 + 2 \cdot I_2 = -24$	1	
	$\underline{6 \cdot I_3 + 2 \cdot I_2 = -24 : 2}$	1	
	$3 \cdot I_3 + I_2 = -12$	1	
	$3(I_1 - I_2) + I_2 = -12$	1	
	$3I_1 - 2 \cdot I_2 = -12$	1	
	Eliminasi $2 \cdot I_1 + I_2 = 6 \times 3$	1	

		$3I_1 - 2 \cdot I_2 = -12 \times 2$	1		
		$6 \cdot I_1 + 3I_2 = 18$	1		
		$6 \cdot I_1 - 3I_2 = -24$	1		
		$6I_2 = 42$	1		
		$I_2 = \frac{42}{6} A = 7 A$	1		
		$V_{AB} = I_2 \cdot R_2$	1		
		$V_{AB} = 7 \cdot 2\Omega$	1		
		$V_{AB} = 14 \text{ Volt}$	1		
7.	Translasi	<i>Batas ukur = 10 A</i>	1	5	9
		<i>Batas skala = 100 A</i>	1		
		<i>Angka pada jarum jam = 70 A</i>	1		
		$R = 10 \Omega$	1		
		Carilah daya (P)?	1		
	Interpretasi	$P = I^2 \cdot R$	1	1	
	Ekstrapolasi	<i>Hitung I</i>	1	3	
		$I = \frac{10}{100} \cdot 70 = 7 A$			
		<i>Hitung P</i>			
		$P = I^2 \cdot R$			
		$P = 7^2 \cdot 10$	1		
		$P = 490 W$	1		



**Lampiran 5. Hasil Analisis Pemahaman Konsep****Hasil Analisis Pemahaman Konsep**

a. MAN 1 Jember

1) Indikator Translasi

No	Nama	Persentase Tiap Nomor Soal (%)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	MKF	83	83	50	33	86	88	0
2	RADI	0	0	100	17	86	0	0
3	ZAK	17	0	0	83	86	88	20
4	AS	17	67	75	83	86	88	40
5	A	83	0	25	0	71	75	0
6	DA	83	67	75	50	86	88	20
7	H	83	50	50	83	86	88	40
8	MFS	67	50	50	83	86	88	20
9	NPM	67	33	50	50	57	0	20
10	ERF	67	33	75	33	86	88	40

11	MH	0	67	75	83	86	88	40
12	NM	67	67	50	50	71	75	80
13	ASM	0	0	0	0	86	63	0
14	DH	33	0	0	0	0	0	40
15	DYF	0	0	0	0	71	75	0
16	PHR	50	0	75	0	86	63	20
17	QDAF	0	67	50	50	71	75	60
18	KI	33	67	75	100	100	13	60
19	LAAD	83	0	75	0	86	88	0
20	PDRB	17	17	25	100	86	100	60
21	RFW	83	0	75	100	100	63	100
22	EF	50	33	75	83	57	50	40
23	AR	67	1	100	17	100	63	60
24	AFZP	0	1	100	100	100	50	40
25	AFA	0	50	0	0	86	88	40
26	FN	0	50	100	100	100	100	40
27	HA	67	83	50	67	86	88	80
28	KK	0	0	75	83	86	75	40



12	NM	100	100	100	100	100	100	0
13	ASM	0	0	0	0	0	0	100
14	DH	100	0	100	0	100	0	100
15	DYF	0	0	0	0	0	0	0
16	PHR	0	0	100	0	0	0	100
17	QDAF	100	100	100	100	100	100	100
18	KI	100	100	100	0	0	0	0
19	LAAD	100	100	0	100	0	100	0
20	PDRB	100	100	0	100	100	100	100
21	RFW	100	100	100	100	100	0	0
22	EF	100	0	0	100	0	0	0
23	AR	0	0	0	100	0	0	0
24	AFZP	0	0	0	0	0	0	100
25	AFA	0	100	0	100	0	0	0
26	FN	100	0	0	100	100	100	0
27	HA	100	100	0	0	0	0	0
28	KK	0	0	0	0	0	0	100
29	NNA	100	0	0	0	0	0	100

30	SH	0	100	0	0	0	0	100
Rata-rata		60	57	50	57	53	40	60

## 3) Indikator Ekstrapolasi

No	Nama	Persentase Tiap Nomor Soal (%)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	MKF	56	100	0	70	30	33	100
2	RADI	19	43	40	0	20	0	0
3	ZAK	50	71	100	100	90	25	33
4	AS	19	100	100	30	0	0	0
5	A	13	100	60	40	50	0	100
6	DA	0	29	0	0	0	4	33
7	H	50	71	0	70	80	17	100
8	MFS	19	0	0	0	0	0	33
9	NPM	19	0	0	0	0	0	100
10	ERF	38	0	0	0	0	0	33
11	MH	0	14	0	70	10	0	67

12	NM	19	100	0	0	40	0	33
13	ASM	6	14	0	0	40	0	0
14	DH	25	14	0	0	0	0	67
15	DYF	25	14	20	50	100	0	0
16	PHR	0	0	0	0	0	13	0
17	QDAF	6	14	0	0	10	0	100
18	KI	0	0	0	30	0	0	67
19	LAAD	63	71	0	70	80	13	0
20	PDRB	19	100	0	0	0	0	0
21	RFW	13	0	0	80	80	0	0
22	EF	0	0	0	0	0	0	33
23	AR	25	0	80	0	80	0	0
24	AFZP	19	0	0	0	0	0	33
25	AFA	0	0	0	50	60	0	0
26	FN	44	0	0	80	90	4	33
27	HA	50	0	0	0	0	0	0
28	KK	0	0	0	0	0	0	33
29	NNA	0	0	0	0	0	0	0

30	SH	0	0	0	0	0	0	33
Rata-rata		19	27	12	25	28	4	34

## b. SMAN 3 Jember

## 1) Indikator Translasi

No	Nama	Persentase Tiap Nomor Soal (%)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	ADP	17	17	100	17	100	0	0
2	ABGN	50	67	75	100	71	63	20
3	ACR	0	33	25	33	86	38	0
4	AVF	33	83	75	100	100	63	20
5	AV	0	0	25	100	86	50	0
6	ADC	33	67	100	100	71	63	0
7	AWW	0	0	75	100	0	0	0
8	AAO	0	17	75	17	14	63	20
9	DR	50	17	75	17	100	63	20
10	DBC	50	33	75	17	100	63	20

11	DWS	0	0	0	0	0	0	0
12	DPY	67	50	100	50	100	63	20
13	DSP	17	50	50	100	0	0	0
14	EFA	33	0	25	0	0	0	0
15	ESR	83	83	100	100	100	100	0
16	FKD	0	0	0	0	0	0	0
17	FRM	33	17	50	100	100	63	20
18	FDR	0	50	75	17	100	75	20
19	GAH	67	33	50	100	100	100	0
20	GAH	50	100	75	100	100	100	20
21	GDN	0	17	75	17	14	0	0
22	LDR	67	100	75	100	100	100	20
23	LAS	67	17	75	0	14	63	0
24	LAN	17	33	100	17	100	63	20
25	MAA	0	0	75	83	29	0	0
26	MM	17	67	75	0	100	75	0
27	MFM	17	17	50	17	86	25	0
28	MFC	17	17	75	100	100	0	0





3	ACR	100	100	100	100	100	0	100
4	AVF	100	100	0	100	100	0	100
5	AV	100	100	0	100	100	100	0
6	ADC	100	100	100	100	0	0	0
7	AWW	0	0	0	100	0	0	0
8	AAO	0	0	100	100	100	0	0
9	DR	100	100	0	100	100	0	100
10	DBC	100	100	0	100	100	100	100
11	DWS	0	0	0	0	0	0	0
12	DPY	0	0	100	100	100	100	100
13	DSP	100	100	100	100	0	0	0
14	EFA	0	0	100	0	0	0	0
15	ESR	0	100	0	100	100	100	100
16	FKD	100	100	0	100	0	0	0
17	FRM	100	100	0	100	100	100	0
18	FDR	0	0	100	100	100	0	0
19	GAH	100	100	0	100	100	100	0
20	GAH	100	100	0	100	100	100	0

21	GDN	100	100	100	100	100	0	0
22	LDR	0	100	100	100	100	0	0
23	LAS	0	100	100	100	100	0	0
24	LAN	0	100	100	100	100	0	100
25	MAA	0	0	0	100	0	0	0
26	MM	100	100	0	100	100	0	100
27	MFM	100	100	0	100	100	0	0
28	MFC	100	100	100	100	100	0	0
29	MFA	100	100	100	100	100	100	100
30	NPK	100	0	100	100	100	100	100
31	RDL	100	100	0	100	100	100	0
32	RW	0	100	0	100	0	0	0
33	RWMP	100	100	100	100	0	100	0
34	RMRV	0	100	0	100	0	100	0
35	SD	100	100	0	100	100	0	100
36	SR	100	100	0	100	100	0	100
37	SSS	0	100	0	100	100	0	100
38	VAI	0	100	100	100	100	0	0

Rata-rata	61	79	47	95	74	32	34
-----------	----	----	----	----	----	----	----

## 3) Indikator Ekstrapolasi

No	Nama	Persentase Tiap Nomor Soal (%)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	ADP	50	100	60	70	80	0	0
2	ABGN	38	86	80	30	80	0	33
3	ACR	31	86	100	70	100	0	100
4	AVF	44	100	40	40	70	0	100
5	AV	0	86	80	60	100	0	0
6	ADC	13	100	80	70	80	0	0
7	AWW	0	0	0	0	0	0	0
8	AAO	0	0	80	70	80	0	33
9	DR	69	100	80	70	70	0	100
10	DBC	62,5	100	80	70	0	0	100
11	DWS	0	0	0	0	0	0	0
12	DPY	50	0	80	70	70	0	100

13	DSP	50	100	100	0	0	0	33
14	EFA	0	0	40	0	0	0	0
15	ESR	0	0	0	10	0	0	33
16	FKD	44	0	0	50	70	0	0
17	FRM	44	0	0	10	30	0	33
18	FDR	0	0	20	10	10	0	0
19	GAH	6	14	0	10	10	4	33
20	GAH	6	14	0	10	10	4	33
21	GDN	6	14	20	10	10	0	0
22	LDR	0	14	20	10	10	0	33
23	LAS	0	14	20	10	10	0	0
24	LAN	0	14	0	10	10	0	33
25	MAA	0	0	0	10	0	0	0
26	MM	6	14	0	10	10	0	0
27	MFM	6	14	0	10	10	4	0
28	MFC	6	14	20	10	10	0	0
29	MFA	6	14	20	10	10	4	33
30	NPK	6	0	20	10	10	4	33





23	NI	100	100	100	100	100	100	100
24	NLFP	83	100	100	100	100	100	40
25	PAM	100	83	100	100	100	100	40
26	QA	33	83	100	100	100	0	40
27	SPF	100	100	100	100	100	100	80
28	SPPK	17	17	75	0	100	63	80
29	SD	100	100	100	100	100	100	40
30	SABT	100	83	100	66,66667	86	0	40
31	SMRP	100	83	100	100	100	100	80
32	SVR	17	83	75	17	100	63	100
33	SLA	100	83	100	100	100	75	60
34	TND	83	83	100	100	100	75	40
35	WMQ	100	83	100	100	100	100	40
Rata-rata		78	79	94	81	95	79	60



## 2) Indikator Interpretasi

No	Nama	Persentase Tiap Nomor Soal (%)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	ASA	100	100	0	100	100	100	100
2	AA	100	100	100	100	100	0	100
3	AHN	100	100	0	100	100	100	100
4	ANB	100	100	0	100	100	0	100
5	BYT	100	100	100	100	100	100	100
6	BA	100	100	0	100	100	100	100
7	CM	100	100	0	100	100	100	100
8	DHP	100	100	0	0	100	100	100
9	ETW	100	100	0	0	100	100	100
10	EF	100	100	100	100	100	100	100
11	FRP	100	100	100	100	100	0	100
12	FM	100	100	0	100	100	100	100
13	FA	100	100	0	100	100	100	100
14	FUS	100	100	0	100	100	100	100
15	GAP	0	100	0	0	100	100	100

16	GY	100	100	0	100	100	100	100
17	GAS	100	100	0	100	100	100	100
18	IAN	100	100	100	100	100	0	100
19	KIF	100	100	100	100	100	100	100
20	YP	100	100	100	100	100	100	100
21	MHIM	100	100	100	100	100	100	100
22	NWN	0	100	0	100	100	100	100
23	NI	100	100	100	100	100	0	100
24	NLFP	100	100	0	0	100	0	100
25	PAM	100	100	0	100	100	100	100
26	QA	100	100	100	100	100	100	100
27	SPF	100	100	0	100	100	100	100
28	SPPK	100	100	100	100	100	100	100
29	SD	100	100	100	100	100	0	100
30	SABT	100	100	100	100	100	100	100
31	SMRP	0	100	0	100	100	100	100
32	SVR	100	100	0	0	100	100	100
33	SLA	100	100	100	100	100	100	100

34	TND	100	100	100	100	100	100	100
35	WMQ	100	100	100	0	100	100	100
Rata-Rata		91	100	46	83	100	80	100

## 3) Indikator Ekstrapolasi

No	Nama	Persentase Tiap Nomor Soal (%)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	ASA	88	57	80	80	90	0	100
2	AA	69	57	60	60	80	0	100
3	AHN	50	57	60	60	80	0	100
4	ANB	69	57	60	70	90	0	100
5	BYT	56	71	40	60	70	0	100
6	BA	75	57	60	80	90	0	100
7	CM	50	86	60	70	80	4	100
8	DHP	75	100	100	100	100	0	100
9	ETW	75	100	60	80	100	0	100
10	EF	75	57	60	60	90	0	100

11	FRP	75	57	80	60	60	0	100
12	FM	63	57	60	70	70	0	100
13	FA	69	71	60	50	70	0	100
14	FUS	69	57	60	60	80	0	100
15	GAP	81	71	60	60	70	0	100
16	GY	69	43	60	70	100	0	100
17	GAS	63	43	80	60	90	0	100
18	IAN	31	100	60	60	30	4	100
19	KIF	69	57	60	90	90	4	100
20	YP	69	43	60	60	80	0	100
21	MHIM	56	43	60	70	30	0	100
22	NWN	69	71	60	70	80	4	100
23	NI	69	71	60	60	70	0	100
24	NLFP	63	43	80	60	90	4	100
25	PAM	56	43	60	60	70	8	100
26	QA	75	57	60	80	80	4	100
27	SPF	75	43	80	80	80	8	100
28	SPPK	56	43	60	70	90	0	100

29	SD	81	43	60	80	90	8	100
30	SABT	44	57	60	70	80	4	100
31	SMRP	69	57	60	70	80	0	100
32	SVR	63	57	60	70	80	0	100
33	SLA	69	43	80	80	90	0	100
34	TND	75	57	60	60	70	8	100
35	WMQ	50	43	60	60	80	8	100
Rata-rata		66	59	64	69	79	2	100

Lampiran 6. Lembar Jawaban Siswa

Lembar Jawaban Siswa

a. MAN 1 Jember

MAN 1 Jember  
Rahman Amur Daud Ibrahim  
XII Mipa 1

$\frac{13}{124} \times 100 = 10$

1

$I = \frac{V}{R}$   
 $= \frac{12}{\frac{1}{4}}$   
 $= 12 \times 4$   
 $= 48$

2

Voltmeter = 1 Volt  
 $R = \frac{V}{I} \quad R = \frac{1}{1} = 1$   
 $Z + R = \frac{V}{I} \quad R = 5$

3

Diketahui:  $R = 1,9 \Omega$   
 $R_d = 0,1 \Omega$   
 $V = 1,5V$   
 Ditanya:  $I = ?$   
 Jawab:  $I = \frac{V}{R}$   
 $= \frac{1,4}{0,5}$   
 $= 2,8$

4

Ditanya: Beda Potensial pada hambatan 3Ω

5

Ditanya: Arus yg mengalir

$I_1 = \frac{V}{R}$   
 $I_2 = \frac{V}{R}$   
 $I = \frac{6}{24}$   
 $= 0,25$   
 $= 1,4$

$I_1 \times I_2 = 144 \cdot \frac{10}{9}$   
 $= 72$

Ditanya: Beda potensial antara A-B

Jawab:

6

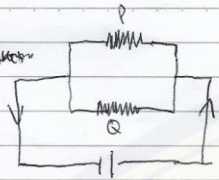
Ditanya: Beda potensial antara A-B

Jawab:

b. SMAN 3 Jember

Arshu Wisnu W  
XII IPA 17  
SMAN 3 JEMBER

1. Dikerjakan



$I = \frac{Q}{t}$

$\frac{16}{124} \times 100 = 13$

2. Dikerjakan.  $R = 1,4 \Omega$   
 $V = 1,5 V$   
 $r_d = 0,1 \Omega$

Jawab } 3

Arus  $I = \frac{V}{R} = \frac{1,5}{1,4} = 1,07 A$

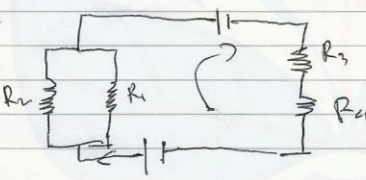
4. Dikerjakan.  $E_1 = 9V$   
 $E_2 = 12V$   
 $R_1 = 9 \Omega$   
 $R_2 = 6 \Omega$   
 $R_3 = 3 \Omega$

ditanya beda potensial  $R_3$

Jawab  $\sum E + \sum IR = 0$   
 $9 + 12 = I(9 + 6 + 3) = 0$   
 $\rightarrow + 110 = 0$   
 $I = \frac{3}{10} = \frac{1}{6}$

$V_3 = I \cdot R_3 = \frac{1}{6} \times 3 = \frac{1}{2}$

5



2. 0

6. 0

7. 0

## c. SMAN 4 Jember

Nama: Dinas Hari P  
 kelas: XII MIPA I / SMAN 4 Jember  
 No = 08

1 Dik:  $V = 12V$   
 $I = 3A$   
 $R_1 = 2R$   
 $R_2 = 2R$

Dit: a. Gambar rangkaian yang terbentuk  
 b.  $I$ ?

Jwb = a.

b. Sebelum hambatan  $4R$  dipasang  
 $\rightarrow V = I \cdot R_s$   
 $12 = 3(2R + 2R)$   
 $12 = 3(4R)$   
 $R = 1\Omega$

Setelah dipasang hambatan  $4R$   
 $\rightarrow \frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$   
 $\frac{1}{R_p} = \frac{2}{4}$   
 $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{2}$   
 $R_p = 2\Omega$

$\rightarrow V = I \cdot R_{total}$   
 $V = I \cdot R_p$   
 $12 = I(2)$   
 $I = 6A$

2 Dik:  $V = 12V$   $R_2 = 5\Omega$  Voltmeter = 1  
 $R_1 = R$   $R_3 = 2\Omega$

Dit:  $R$ ?

Jwb:  $V = I \cdot R_{total}$   
 $12 = I(R + 5 + 2)$   
 $12 = I(R + 7)$   
 $I = \frac{12}{(R + 7)}$

Besar tegangan yg terukur voltmeter  
 $V = I \cdot R_2$   
 $1 = \frac{12}{(R + 7)} \cdot (5)$   
 $R + 7 = 24$   
 $R = 24 - 7$



3 Dik:  $V = 1,5$   $r_d = 0,1 \Omega$  } 4  
 $R = 1,4 \Omega$   
 Dit:  $I$ ?  
 Jawab:  $V = I \cdot R$  1  
 $1,5 = I(R + r_d)$   
 $1,5 = I(1,4 + 0,1)$  5  
 $1,5 = 1,5 I$   
 $I = 1 A$

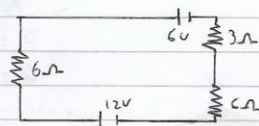
4 Dik:  $R_{ab} = 6 \Omega$   $V_{ad} = 12 V$  } 6  
 $R_{bc} = 4 \Omega$   $V_{bc} = 9 V$   
 $R_{cd} = 3 \Omega$   
 Dit:  $V_{cd}$ ?  
 Jawab:  $R_t = R_{ab} + R_{bc} + R_{cd}$   
 $= 6 + 4 + 3$  7  
 $= 13 \Omega$   
 $\rightarrow \sum E = I R_t$  1  
 $V_{cd} - V_{bc} = I R_t$   
 $12 - 9 = I \cdot 13$   
 $3 = I \cdot 13$  4  
 $I = \frac{3}{13}$   
 $I = \frac{1}{5}$   
 $\rightarrow V_{cd} = I \cdot R_{cd}$   
 $= \frac{1}{5} \cdot 3$  7  
 $= 0,5 V$

7 Dik: Batas skala = 100V } 5  
 Batas ukur = 15 A  
 Angka pada jarum = 70V  
 $R = 10 \Omega$   
 Dit:  $P$ ?  
 Jawab: Hasil pengukuran =  $\frac{70}{100} \times 10$   
 $= 7 A$   
 $P = I^2 \cdot R$  1  
 $= 7^2 \cdot 10$   
 $= 49 \cdot 10$  3  
 $= 490 \text{ watt}$

5 Dik:  $R_1 = 12 \Omega$   $\sum 1 = 6 V$  } 7  
 $R_2 = 12 \Omega$   $\sum 2 = 12 V$   
 $R_3 = 3 \Omega$   
 $R_4 = 6 \Omega$

Dit = I ?

Jwb = >



$R_1$  dan  $R_2$  diparalel

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

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{2}{12}$$

$$\Rightarrow R_p = 12$$

$$R_p = 6\Omega$$

$\Rightarrow R_3$  dan  $R_4$  :

$$R_5 = R_3 + R_4$$

$$= 3 + 6$$

$$= 9\Omega$$

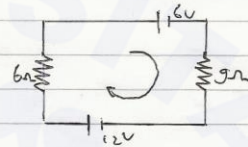
$\Rightarrow \sum \mathcal{E} + \sum IR = 0$

$$6 - 12 + I(9 + 6) = 0$$

$$-6 + 15I = 0$$

$$15I = 6$$

$$I = \frac{6}{15} \text{ atau } \frac{2}{5} \text{ A}$$



6. Dik =  $R_1 = 3\Omega$     $r_1 = 1\Omega$     $\mathcal{E}_1 = 12V$   
 $R_2 = 5\Omega$     $r_2 = 1\Omega$     $\mathcal{E}_2 = 24V$   
 $R_3 = 2\Omega$

Dit =  $V_{AB}$  ?

Jwb = Loop 1

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

$$-12 + I_1(3+1) + I_3(2) = 0$$

$$-12 + 4I_1 + 2I_3 = 0$$

$$4I_1 + 2I_3 = 12$$

$$2I_1 + I_3 = 6 \dots (1)$$

\* Substitusi persamaan 1

$$2I_1 + I_3 = 6$$

$$2(I_3 - I_2) + I_3 = 6$$

$$2I_3 - 2I_2 + I_3 = 6$$

$$-2I_2 + 3I_3 = 6 \dots (3)$$

Loop 2

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

$$-24 + I_2(5+1) + 2I_3 = 0$$

$$-24 + 6I_2 + 2I_3 = 0$$

$$6I_2 + 2I_3 = 24$$

$$3I_2 + I_3 = 12 \dots (2)$$

\* Eliminasi Persamaan 2 dan 3  $\rightarrow 3I_2 + I_3 = 12$   $\times 3$   $| 9I_2 + 3I_3 = 36$

$-2I_2 + 3I_3 = 6$   $\times 1$   $| -2I_2 + 3I_3 = 6$

$$11I_3 = 30$$

$$I_3 = \frac{30}{11}$$

**Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian**

**Foto Kegiatan Penelitian**

a. Siswa Kelas XII MIPA 1 MAN 1 Jember





b. Siswa Kelas XII MIPA 1 SMAN 3 Jember






c. Siswa Kelas XII MIPA 1 SMAN 4 Jember





**Lampiran 8. Surat Perizinan****Surat Perizinan**

## a. Surat Izin MAN 1 Jember



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**  
Jalan Imam Bonjol 50, Telp. 0331-485109, Faks. 0331-484651, PO Box 168 Jember  
E-mail: man1jember@yahoo.co.id  
Website: www.mansatujember.sch.id

---

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
Nomor : B- 1166 /Ma.13.73/PP.00.06/ 09 /2017

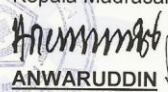
Yang bertanda tangan di bawah ini ;


Nama : Drs.Anwaruddin, M.Si  
NIP : 196508121994031002  
Jabatan : Kepala  
Unit Kerja : MAN 1 Jember  
Instansi : Kementerian Agama

dengan ini Menerangkan bahwa :

Nama : Rahmawati  
NIM : 130210102012  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Fakultas : FKIP UNEJ

Benar-benar telah selesai melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Jember. Dengan Judul "**IDENTIFIKAS PEMAHAMAN KONSEP RANGAKAIAN ARUS SEARAH PADA SISWA SMA/MA KELAS XII**".  
Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember , 6 September 2017  
Kepala Madrasah  
  
**ANWARUDDIN**





## b. Surat Izin SMAN 3 Jember



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3  
JEMBER**  
Jl. Basuki Rahmad No. 26 Telp/Fax : 0331-332282/0331-321131  
Website : <http://smagajember.com> Email : [smajember.3@gmail.com](mailto:smajember.3@gmail.com)  
**JEMBER** Kode Pos : 68132

---

**SURAT KETERANGAN**  
NOMOR : 421 / 340 / 101.6.5.3 / 2017.

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : UJANG FAHMI ABDILLAH, S.Si  
NIP : 19750715 200501 1 010  
Pangkat / Gol. Ruang : Penata Muda Tk. I / III.b  
Jabatan : Plh. Kepala Sekolah  
Pada Sekolah : SMA Negeri 3 Jember

menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : RAHMAWATI  
NIM : 130210102012  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program studi : Pendidikan Fisika

Mahasiswa FKIP Universitas Jember telah melaksanakan Penelitian di SMAN 3 Jember pada bulan Juli s/d Oktober 2017, berkaitan dengan Tugas Akhir, Tentang :  
" Identifikasi Pemahaman Konsep Rangkaian Arus Searah Pada Siswa SMA Kelas XII ".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 14 September 2017  
Plh. Kepala SMAN 3 Jember  
  
UJANG FAHMI ABDILLAH, S.Si  
NIP. 19750715 200501 1 010



## c. Surat Izin SMAN 4 Jember

 PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 4 JEMBER**  
Jl. Hayam Wuruk 145 Telp.(0331) 421819 Fax. (0331) 412463 Jember 68135  
Web:http://www.sman4jember.sch.id – e-mail:admin@sman4jember.sch.id

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 421.3/985/101.6.5.4/2017  
Perihal : Melaksanakan Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini, kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : RAHMAWATI  
N I M : 130210102012  
Program Studi/Jurusan : Pendidikan Fisika/FMIPA  
Universitas Negeri Jember.

Benar-benar telah melaksanakan penelitian pada tanggal 5 s.d 6 September 2017 dengan judul : **Identifikasi Pemahaman Konsep Rangkaian Arus Searah pada Siswa SMA Kelas XII di SMA Negeri 4 Jember.**

Demikian, Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 11 September 2017  
Kepala Sekolah  
  
**Dra. S. UMAR SYA'NI, M.Pd**  
NIP. 19571031 198303 1 003

