



**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA MENGGUNAKAN
FOUR-TIER TEST PADA MATERI RANGKAIAN ARUS
BOLAK-BALIK DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Reni Dias Agustin

NIM 140210102108

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



**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA MENGGUNAKAN
FOUR-TIER TEST PADA MATERI RANGKAIAN ARUS
BOLAK-BALIK DI SMA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Pendidikan Fisika dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Reni Dias Agustin

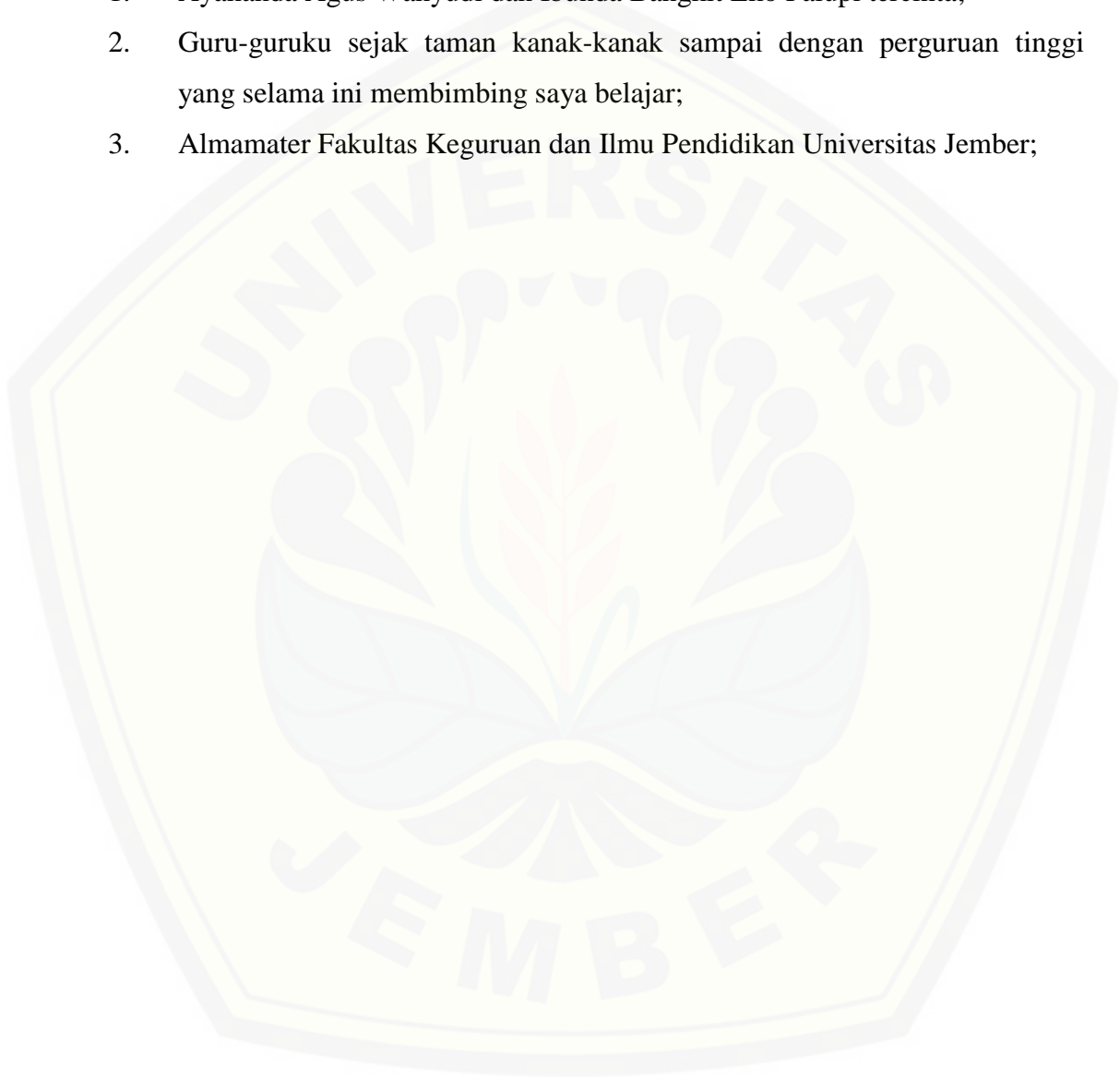
NIM 140210102108

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

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, skripsi ini saya persembahkan kepada:

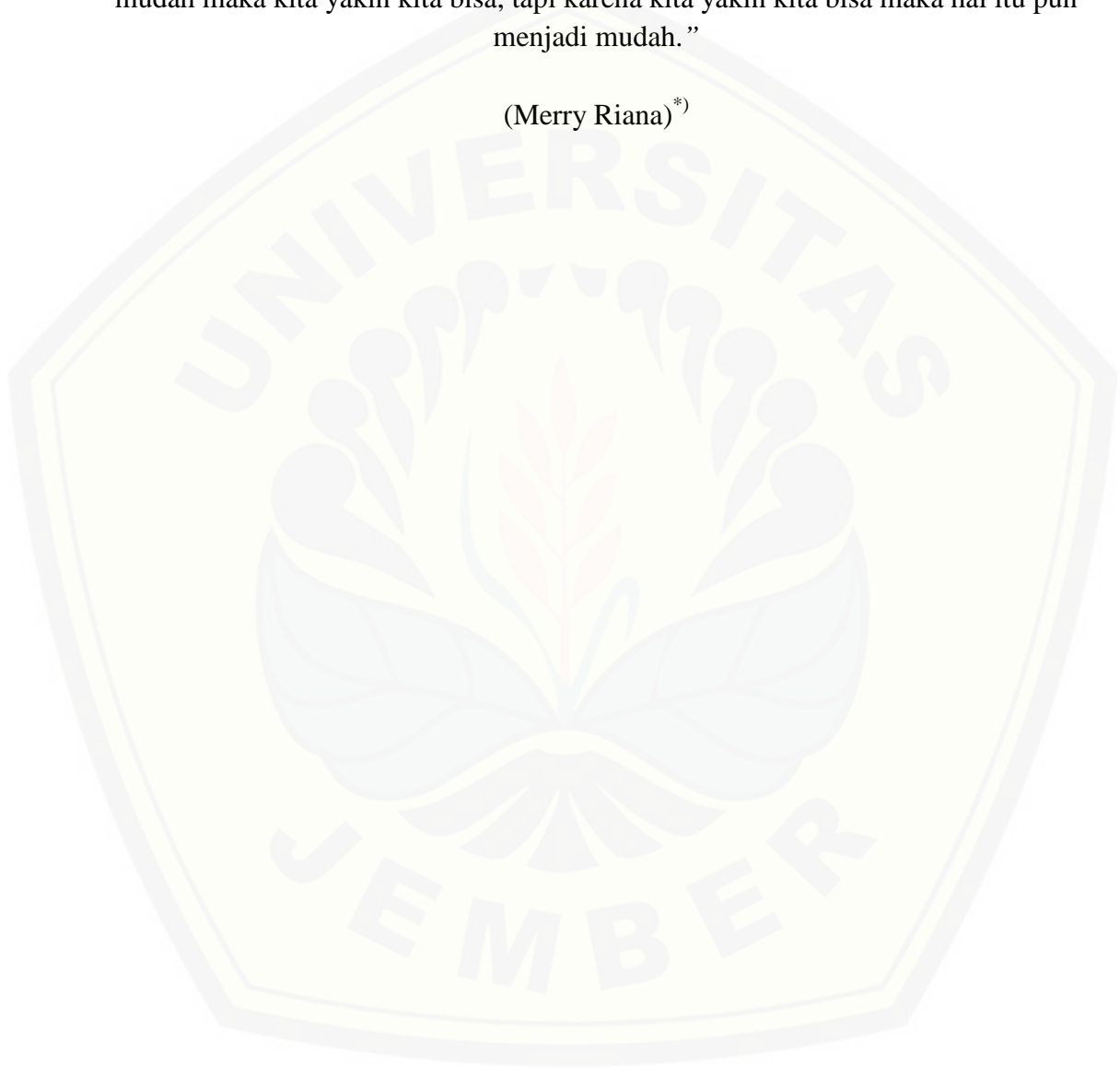
1. Ayahanda Agus Wahyudi dan Ibunda Bangkit Eko Palupi tercinta;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang selama ini membimbing saya belajar;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;



MOTTO

“Bukan karena hari ini indah maka kita bahagia, tapi karena kita bahagia maka hari-hari kita menjadi indah, bukan karena tidak ada rintangan maka kita optimis, tapi karena kita optimis maka rintangan itu tidak terasa, bukan karena hal itu mudah maka kita yakin kita bisa, tapi karena kita yakin kita bisa maka hal itu pun menjadi mudah.”

(Merry Riana)^{*}



Riana, Merry. 2011. *Mimpi Sejuta Dolar*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reni Dias Agustin

NIM : 140210102108

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Test* pada Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, 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 sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Mei 2018

Yang menyatakan,

Reni Dias Agustin

NIM 140210102108

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA MENGGUNAKAN
FOUR-TIER TEST PADA MATERI RANGKAIAN ARUS
BOLAK-BALIK DI SMA**

Oleh

Reni Dias Agustin

NIM 140210102108

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Alex Harijanto, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Sri Handono Budi P., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Test* pada Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik di SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal :

tempat :

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Alex Harijanto, M.Si

Drs. Sri Handono Budi P., M.Si

NIP 19641117 199103 1 001

NIP 19580318 198503 1 004

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sudarti, M.Kes

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

NIP 196201231988022001

NIP. 196412301993021001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

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

NIP 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Test* pada Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik di SMA; Reni Dias Agustin; 140210102108; 2018; 56 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Miskonsepsi merupakan salah satu bentuk pemahaman siswa. Miskonsepsi adalah suatu penafsiran siswa mengenai suatu konsep yang tidak sesuai dengan ilmuwan fisika atau biasa disebut dengan salah konsep. Miskonsepsi sering terjadi karena kesalahan pemahaman dalam menghubungkan suatu konsep dengan konsep yang lain dan konsep yang baru dengan konsep yang lama yang sudah ada dalam pikiran siswa sehingga apabila terjadi kesalahan pemahaman konsep dalam belajar pada salah satu materi pokok, maka akan mempengaruhi pemahaman konsep materi pokok lainnya. Oleh karena itu, diperlukan instrumen untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa materi rangkaian arus bolak-balik dengan menggunakan tes diagnostik berbentuk *four-tier test*.

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Subjek penelitian yaitu siswa kelas XII IPA disalah satu sekolah Kabupaten Jember. Jumlah sampel yang digunakan yaitu 100 siswa. Instrumen yang digunakan adalah tes pilihan ganda berbentuk *four-tier test* yang terdiri atas empat tingkatan. Tingkat pertama untuk soal dalam bentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, tingkat kedua berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban, tingkat ketiga berisi alasan jawaban pada tingkat pertama dengan tiga pilihan alasan dan satu pilihan kosong yang dapat diisi sendiri, serta tingkat keempat berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan. Soal tes yang diberikan sebanyak 9 butir soal tentang rangkaian arus bolak-balik. Materi rangkaian arus bolak-balik terdiri atas 3 sub pokok bahasan diantaranya adalah arus dan tegangan AC, rangkaian seri RLC, dan daya pada rangkaian AC.

Hasil tes diagnostik miskonsepsi yang diberikan kepada siswa menunjukkan bahwa masih terdapat miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik di kelas XII IPA. Persentase siswa kelas XII IPA yang mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik sebesar 40,3%. Persentase siswa kelas XII IPA yang mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik tiap sub pokok bahasan adalah sebagai berikut: pada sub pokok bahasan arus dan tegangan AC persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 36,3%, rangkaian seri RLC sebesar 45,7%, dan daya pada rangkaian AC sebesar 39%. Persentase tertinggi siswa paling banyak mengalami miskonsepsi pada sub pokok bahasan rangkaian seri RLC, sedangkan miskonsepsi terendah pada sub pokok bahasan arus dan tegangan AC.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Test* pada Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada program studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

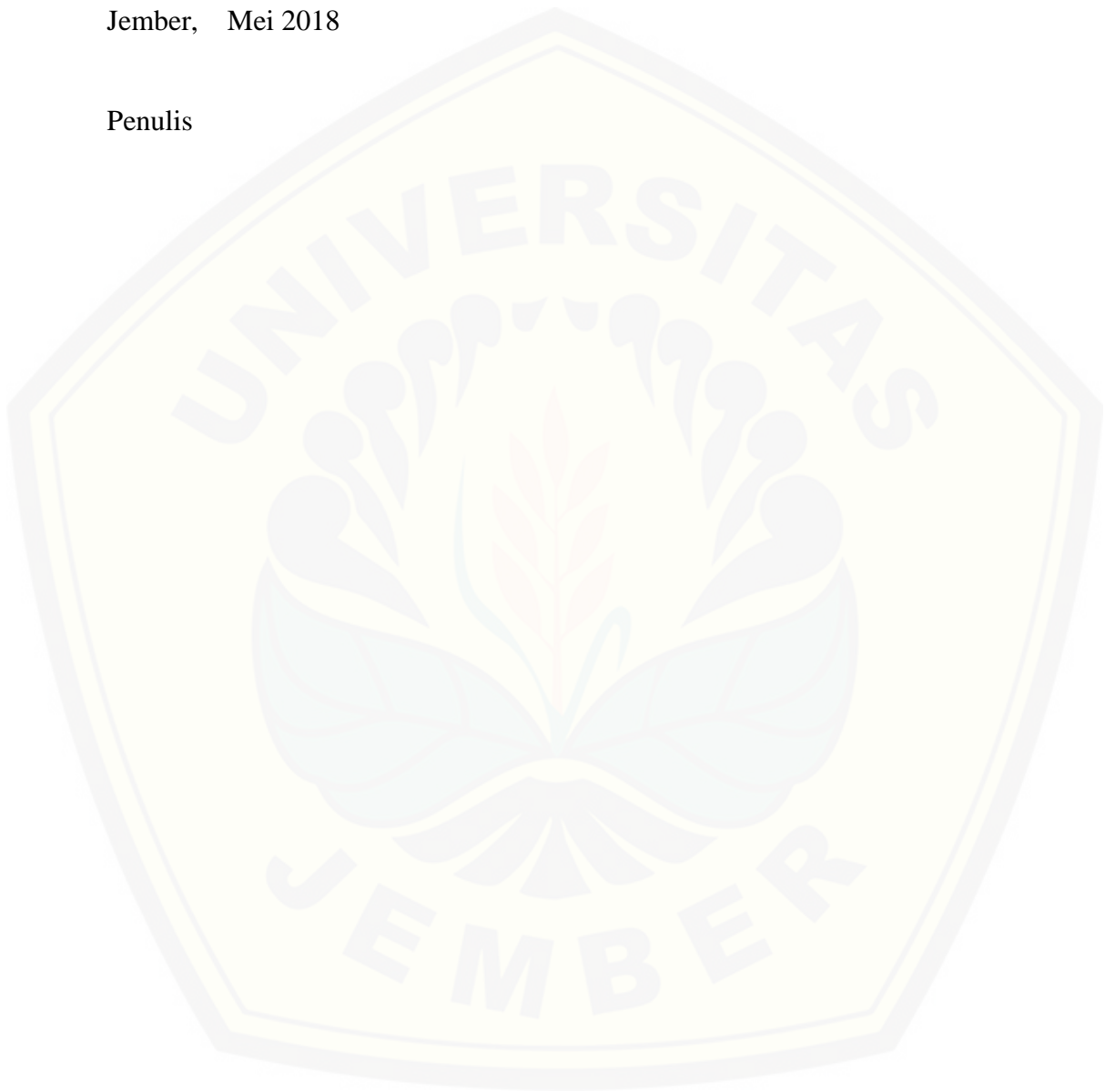
Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat permohonan melakukan penelitian;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memberikan ijin untuk melakukan sidang skripsi;
3. Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Bapak Drs. Alex Harijanto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Bapak Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing skripsi ini;
5. Ibu Dr. Sudarti, M.Kes., selaku Dosen Penguji Utama dan Bapak Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran, kritik, dan masukannya demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Bapak Drs. Subari, M.Pd selaku Kepala SMAN Balung yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian ini;
7. Bapak Isnin Murtadlo, S.Pd selaku Guru Bidang Studi Fisika SMAN Balung yang telah banyak membantu selama melaksanakan penelitian ini;
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi kita semua.

Jember, Mei 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Miskonsepsi	7
2.3 <i>Four-Tier Test</i>	10
2.4 Rangkaian Arus Bolak-Balik	11
2.4.1 Rangkaian AC	11
2.4.2 Resistor dalam Rangkaian AC.....	13
2.4.3 Induktor dalam Rangkaian AC.....	16
2.4.4 Kapasitor dalam Rangkaian AC	18
2.4.5 Rangkaian Seri RLC.....	20
2.4.6 Daya pada Rangkaian AC	23
2.4.7 Resonansi pada Rangkaian Seri RLC.....	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Populasi dan Sampel	25
3.4 Definisi Operasional Variabel	26
3.5 Prosedur Penelitian	27
3.6 Instrumen Penelitian	28

3.7 Metode Pengumpulan Data	29
3.8 Teknik Analisis Data	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Pelaksanaan Penelitian	32
4.1.1 Jumlah Siswa Kelas XII IPA yang Miskonsepsi, Tidak Paham Konsep, Paham Konsep, dan Eror.....	32
4.2 Analisis Data Hasil Penelitian	33
4.2.1 Hasil Analisis Data Tes Siswa Kelas XII IPA yang Miskonsepsi, Tidak Paham Konsep, Paham Konsep, dan Eror	33
4.3 Deskripsi Data	37
4.3.1 Deskripsi Data Hasil Tes Diagnostik.....	37
4.3.2 Rekapitulasi Miskonsepsi Siswa.....	52
BAB 5. PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	61

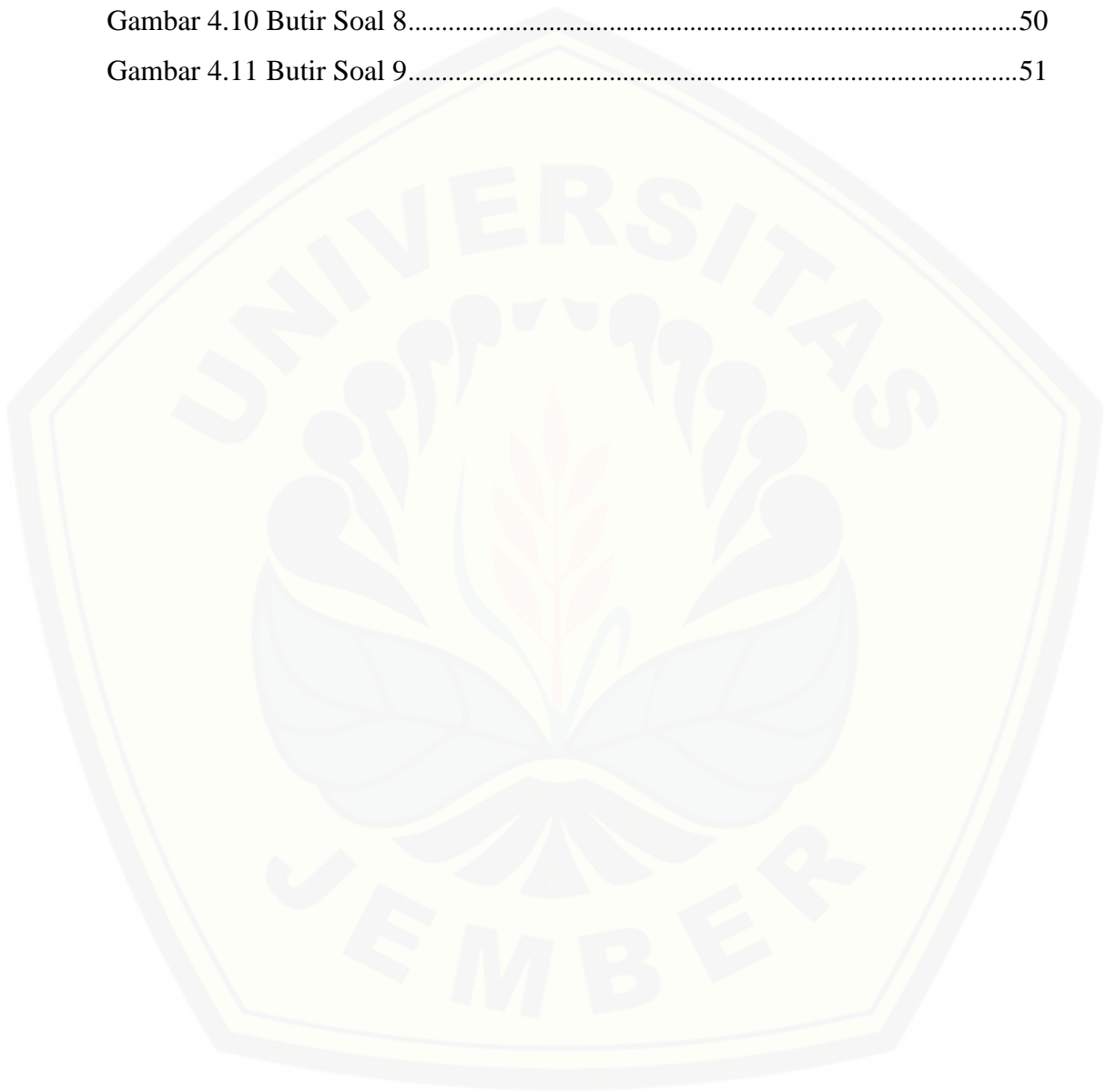
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Kombinasi Jawaban <i>Four-Tier Test</i>	10
Tabel 3.1 Kategori Kombinasi Jawaban <i>Four-Tier Test</i>	30
Tabel 4.1 Jumlah Siswa Kelas XII IPA yang Miskonsepsi, Tidak Paham Konsep, Paham Konsep, dan Error	32
Tabel 4.2 Persentase Paham Konsep, Tidak Paham Konsep, Miskonsepsi, dan Error di Kelas XII IPA	33
Tabel 4.3 Rekapitulasi Miskonsepsi Beberapa Sub Pokok Bahasan pada Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva Arus Bolak-Balik.....	12
Gambar 2.2 Tegangan pada Rangkaian Arus Bolak-Balik	13
Gambar 2.3 Resistor dihubungkan dengan Sumber AC	13
Gambar 2.4.a Grafik Arus Sesaat dan Tegangan Sesaat pada Resistor	14
Gambar 2.4.b Diagram Fasor untuk Rangkaian Resistif yang Menunjukkan arus sefase dengan Tegangan	14
Gambar 2.5.a Grafik Arus pada Resistor sebagai Fungsi Waktu	15
Gambar 2.5.b Grafik Arus Kuadrat pada resisistif sebagai Fungsi Waktu 15	
Gambar 2.6 Induktor pada Rangkaian Arus Bolak-Balik	16
Gambar 2.7.a Grafik Arus Sesaat dan Tegangan Sesaat pada Induktor sebagai Fungsi Waktu	17
Gambar 2.7.b Diagram Fasor untuk Rangkaian Induktif	17
Gambar 2.8 Kapasitor pada Rangkaian Arus Bolak-Balik	18
Gambar 2.9.a Grafik Arus Sesaat dan Tegangan Sesaat pada Kapasitor sebagai Fungsi Waktu	19
Gambar 2.9.b Diagram Fasor untuk Rangkaian Kapasitif	19
Gambar 2.10 Rangkaian seri RLC pada Rangkaian Arus Bolak-Balik	20
Gambar 2.11 Hubungan Fase untuk Tegangan Sesaat pada Rangkaian Seri RLC	22
Gambar 2.12.a Diagram Fasor untuk Rangkaian seri RLC	22
Gambar 2.12.b Bentuk Sederhana dari Diagram Fasor pada Bagian (a)	22
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian	28
Gambar 4.1 Grafik Miskonsepsi pada Setiap Sub Pokok Bahasan di Kelas XII IPA	35
Gambar 4.2 Grafik persentase siswa kelas XII IPA yang paham konsep, tidak paham konsep, miskonsepsi, dan eror	36
Gambar 4.3 Butir Soal 1	37
Gambar 4.4 Butir Soal 2	38
Gambar 4.5 Butir Soal 3	40

Gambar 4.6 Butir Soal 4.....	42
Gambar 4.7 Butir Soal 5.....	44
Gambar 4.8 Butir Soal 6.....	46
Gambar 4.9 Butir Soal 7.....	48
Gambar 4.10 Butir Soal 8.....	50
Gambar 4.11 Butir Soal 9.....	51



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Matrik Penelitian	61
Lampiran 2. Silabus	65
Lampiran 3. Pedoman Wawancara	68
Lampiran 4. Soal Four-Tier Test	69
Lampiran 5. Kunci Jawaban Four-Tier Test	78
Lampiran 6. Kisi-Kisi Four-Tier Test	82
Lampiran 7. Rubrik Penilaian	98
Lampiran 8. Tabel Analisis Pola Jawaban Kombinasi Four-Tier Test	101
Lampiran 9. Hasil XII IPA 1	102
Lampiran 10. Hasil XII IPA 2	105
Lampiran 11. Hasil XII IPA 5	108
Lampiran 12. Tabel Analisis Data Kelas XII IPA 1	111
Lampiran 13. Tabel Analisis Data Kelas XII IPA 2	112
Lampiran 14. Tabel Analisis Data Kelas XII IPA 5	113
Lampiran 15. Hasil Jawaban Siswa Kelas XII IPA 1	114
Lampiran 16. Hasil Jawaban Siswa Kelas XII IPA 2	117
Lampiran 17. Hasil Jawaban Siswa Kelas XII IPA 5	120
Lampiran 18. Surat Izin Penelitian	123
Lampiran 19. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	124
Lampiran 20. Foto Pelaksanaan Penelitian di Kelas XII IPA 1	125
Lampiran 21. Foto Pelaksanaan Penelitian di Kelas XII IPA 2	126
Lampiran 22. Foto Pelaksanaan Penelitian di Kelas XII IPA 5	127

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsep fisika yang diberikan kepada siswa kelas XII IPA SMA salah satunya adalah rangkaian arus bolak-balik. Rangkaian arus bolak-balik merupakan arus listrik yang kuatnya berubah-ubah secara harmonik yaitu mengikuti variasi fungsi sinus atau cosinus terhadap waktu (Soedjo, 1998: 159). Sub-sub konsep yang ada dalam materi tersebut meliputi konsep arus dan tegangan AC, resistor dalam rangkaian AC, induktor dalam rangkaian AC, kapasitor dalam rangkaian AC, rangkaian seri RLC, daya dalam rangkaian AC, dan resonansi dalam rangkaian AC. Konsep-konsep tersebut perlu dikuasai oleh siswa baik dari segi fisis, matematis, dan grafis. Hal tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika yaitu meningkatkan penguasaan siswa terhadap pengetahuan, konsep, prinsip, fakta serta mengembangkan keterampilan siswa (Susanti *et al.*, 2014).

Pada proses pembelajaran fisika, siswa dilatih untuk berinteraksi atau terlibat langsung dengan benda-benda dan peristiwa yang ada di sekitar, misalnya peristiwa benda jatuh, gelombang, pelangi, terbentuknya bayangan pada cermin, aliran listrik, dan lain sebagainya. Hal ini akan menimbulkan penafsiran atau dugaan konsep awal dari pengalaman berinteraksi dengan benda dan peristiwa di sekitar hingga terbangunnya konsepsi awal. Hal tersebut didukung oleh Osman dan Sukor (2013) mengatakan bahwa konsep yang dimiliki siswa juga dapat berasal dari pengalaman sehari-hari ketika berinteraksi dengan alam sekitarnya. Mosik (2010) mengatakan bahwa sebelum mempelajari fisika, siswa hadir di kelas tidak dalam keadaan kepala kosong, dalam struktur kognitif siswa telah terbentuk sebagai pra konsepsi mengenai peristiwa dan pengertian tentang konsep-konsep fisika. Akan tetapi konsepsi awal yang terbentuk tersebut belum tentu benar. Dalam hal ini, apabila konsep-konsep baru langsung dimasukkan dalam struktur kognitif siswa maka akan terjadi pencampuran konsep lama (konsep yang belum tentu benar) dan konsep baru yang belum tentu dipahami dengan baik oleh siswa. Akibat pencampuran konsep tersebut menjadikan penafsiran yang salah (Tayubi, 2005). Penafsiran siswa mengenai suatu konsep

yang berbeda dengan ilmuwan fisika ini disebut dengan miskonsepsi (Fariyani *et al.*, 2015).

Hasil wawancara dengan salah satu guru fisika kelas XII IPA yang dilakukan disalah satu SMA Negeri yang ada di Kabupaten Jember menyampaikan bahwa siswa masih merasa bingung ketika dihadapkan dengan persoalan mengenai materi rangkaian arus bolak-balik. Kemudian siswa juga masih banyak mengalami kesulitan dan kesalahan dalam memecahkan permasalahan rangkaian arus bolak-balik. Hal tersebut didukung oleh hasil nilai ulangan harian siswa kelas XII pada materi rangkaian arus bolak-balik yang masih banyak di bawah KKM. Nilai yang diperoleh siswa tersebut belum bisa menunjukkan bahwa siswa tidak paham konsep atau mengalami miskonsepsi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nugraeni (2013) menyatakan bahwa dalam mengidentifikasi penerapan arus listrik AC terdapat 42% siswa mengalami miskonsepsi, 16% siswa tidak paham konsep, 42% siswa memahami konsep. Hamdani (2013) menunjukkan bahwa proporsi rata-rata siswa yang mengalami miskonsepsi tentang rangkaian listrik sebesar 31,82% dan yang tidak tahu konsep sebesar 32,42%. Selain itu Suwarna (2013) juga melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa sub konsep listrik dinamis yang memiliki persentase miskonsepsi paling tinggi adalah listrik AC dan DC yaitu sebesar 23,1%.

Dalam konteks hasil belajar, siswa menjadi fokus utama yang menjadi peran dalam miskonsepsi, sehingga perlu diketahui terlebih dahulu miskonsepsi yang dimiliki siswa dan darimana sumbernya. Suparno (2013: 29) mengatakan bahwa penyebab miskonsepsi terbagi menjadi lima yaitu siswa, pengajar, buku teks, konteks, dan cara mengajar. Dalam bidang fisika, miskonsepsi paling banyak berasal dari siswa sendiri seperti prakonsepsi, pemikiran asosiatif, pemikiran humanistik, reasoning yang tidak lengkap atau salah, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif siswa, kemampuan siswa, dan minat belajar siswa (Suparno, 2013: 34). Menurut Fakhrudin (2012) siswa dalam mempelajari fisika hanya sebatas mengetahui dan belum memaknai konsep materi yang dipelajari. Mursalin (2013) menjelaskan bahwa miskonsepsi atau salah konsep terjadi karena kesalahan pemahaman dalam menghubungkan suatu konsep dengan konsep yang

lain dan konsep yang baru dengan konsep yang lama yang sudah ada dalam pikiran siswa, sehingga apabila terjadi kesalah pahaman konsep dalam belajar pada salah satu materi pokok, maka akan mempengaruhi pemahaman konsep materi pokok lainnya. Akibatnya akan berdampak pada hasil belajar siswa. Turgut, *et al* dalam (Ismail, 2015) mengatakan bahwa cukup banyak siswa memiliki kesalahpahaman tentang konsep listrik, salah satunya siswa tidak bisa membedakan antara beberapa konsep seperti beda potensial, arus, dan energi. Oleh karena itu siswa membutuhkan bantuan untuk mengatasi permasalahan miskonsepsi ini. Agar bantuan dapat berhasil dan efektif, maka perlu diketahui dan dipahami terlebih dahulu letak miskonsepsi yang dialami siswa. Untuk itu perlu adanya tes diagnostik untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa. Rajeswari (2004) mengatakan bahwa tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mendiagnosa kelemahan dan kekuatan siswa pada suatu pelajaran tertentu.

Tes diagnostik dapat berupa tes *multiple choice* dengan reasoning terbuka, tes *multiple choice* dengan alasan yang sudah ditentukan, dan tes esai tertulis (Depdiknas, 2007). Salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa yaitu dengan menggunakan tes diagnostik bentuk *Four-Tier Test* (Zaleha, 2017). *Four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan tersebut terdapat pada penambahan tingkat keyakinan siswa atas alasan yang dipilih (Caleon, 2010). Sehingga *Four-Tier Test* memiliki karakteristik empat tingkatan, yaitu tingkat pertama untuk soal pengetahuan dalam bentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, tingkat kedua berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban, tingkat ketiga berisi alasan jawaban pada tingkat pertama dengan tiga pilihan alasan dan satu pilihan kosong yang dapat diisi sendiri, serta tingkat keempat berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan (Fariyani et al., 2015).

Menurut Zulfikar (2017) instrumen test diagnostik bentuk *Four-Tier Test* berpotensi untuk mendiagnosis level konsepsi siswa pada suatu konsep fisika. Fariyani (2015) menjelaskan bahwa keunggulan dari tes diagnostik empat tingkat yaitu guru dapat membedakan tingkat keyakinan jawaban dan alasan sehingga

dapat diketahui lebih detail kekuatan pemahaman konsep siswa, mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa, dan menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih banyak. Oleh karena itu, untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik di SMA perlu adanya tes berbentuk *Four-Tier Test*.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengajukan penelitian dengan judul “**Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Test* pada Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik di SMA**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu

- a. Bagaimanakah miskonsepsi yang dialami siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik di SMA?
- b. Berapakah persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu

- a. Mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik di SMA.
- b. Menjelaskan persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

- a. Bagi siswa, untuk membantu mengetahui letak miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik sehingga siswa dapat lebih teliti dalam mempelajari rangkaian arus bolak-balik.

- b. Bagi guru, sebagai acuan dan pertimbangan dalam menyempurnakan pembelajaran fisika untuk mengurangi terjadinya miskonsepsi.
- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan kegiatan manusia yang kompleks, yang tidak dapat dijelaskan sepenuhnya. Pembelajaran pada hakikatnya bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dikembangkan melalui pengalaman belajar (Trianto, 2010). Fisika erat kaitannya antara konsep dan lingkungan sekitar, sehingga siswa dapat mengaplikasikannya secara langsung. Menurut Sears dan Zemansky (1993: 1) setiap hal yang dipelajari dalam fisika didasarkan pada hasil pengamatan tentang alam dan gejala-gejalanya. Budiharti (2016) mengatakan bahwa mempelajari fisika bukan hanya sekedar tahu matematika, akan tetapi siswa diharapkan mampu memahami konsep yang terkandung didalamnya, menuliskannya kedalam parameter-parameter atau simbol-simbol fisis, memahami permasalahan serta menyelesaikannya secara matematis. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar mengajar yang mempelajari peristiwa di alam yang dibangun dari konsep, hukum, dan teori serta aplikasinya dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Pembelajaran fisika cenderung monoton dengan aktivitas sains termasuk rendah. Aktivitas yang paling dominan dalam pembelajaran fisika yaitu guru berceramah sedangkan siswa mendengarkan (Wiyanto dkk, 2007). Menurut Wahyudi (2003) pembelajaran fisika bertujuan untuk mengantarkan siswa menguasai konsep-konsep fisika dan keterkaitannya untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga pembelajaran fisika harus menjadikan siswa tidak sekedar tahu dan hafal konsep melainkan siswa harus mengerti dan memahami konsep-konsep tersebut dan menghubungkan keterkaitan suatu konsep dengan konsep lain.

Pembelajaran fisika umumnya dirasa sulit karena sebagian besar siswa belum mampu menghubungkan antara materi yang dipelajari dengan pengetahuan yang digunakan. Selain itu, penggunaan sistem pembelajaran yang tradisional yaitu peserta didik hanya diberi pengetahuan dengan metode ceramah atau dalam

kata lain siswa hanya sebagai penerima informasi secara pasif sehingga materi yang diterima terasa abstrak bagi siswa (Sanjaya, 2006). Pembelajaran fisika yang hanya menghafal persamaan saja tanpa memperhatikan konsepnya juga menyebabkan permasalahan kesulitan dalam pembelajaran (Setyowati, 2011).

2.2 Miskonsepsi

Miskonsepsi merupakan suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli (Suparno, 2013: 8). Van Den Berg dalam (Mosik, 2010) mengatakan bahwa miskonsepsi adalah pola berfikir yang konsisten pada suatu situasi atau masalah yang berbeda-beda tetapi pola berfikir itu salah, atau dengan kata lain, konsepsi siswa bertentangan dengan konsep fisikawan, biasanya menyangkut hubungan antar konsep. Menurut Treagust (2006) miskonsepsi merupakan kesalahan siswa dalam pemahaman suatu konsep. Hal ini terjadi karena siswa tidak mampu menghubungkan fenomena yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dengan pengetahuan yang diperoleh di sekolah. Ketika seorang siswa sebelum mengikuti pembelajaran, siswa telah memiliki konsep awal atau gagasan awal yang memungkinkan konsep tersebut tidak sesuai dengan konsep para ilmuwan. Sehingga tidak jarang konsep siswa yang tidak sesuai dengan konsep ilmuwan tersebut bertahan lama dan sulit diperbaiki selama menjalani pendidikan formal. Hal ini disebabkan karena konsep yang mereka bawa meskipun keliru, tetapi dapat menjelaskan beberapa persoalan yang sedang siswa hadapi dalam kehidupan sehari-hari. Suparno (2013: 4) menjelaskan bahwa bentuk miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan, hubungan yang tidak benar antara konsep-konsep, gagasan intuitif atau pandangan yang naif.

Menurut Shen (2011: 4) miskonsepsi memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Miskonsepsi sulit diperbaiki, berulang, dan mengganggu konsep berikutnya.
- b. Sisa miskonsepsi seringkali akan terus menerus mengganggu, soal-soal yang sederhana dapat dikerjakan namun pada soal yang sulit miskonsepsi sering muncul kembali.
- c. Miskonsepsi tidak dapat dihilangkan dengan ceramah.

Wandersee dalam (Suparno, 2013: 11) menjelaskan bahwa miskonsepsi terjadi dalam semua bidang fisika. Dari 700 studi mengenai miskonsepsi bidang fisika, ada 300 yang meneliti tentang miskonsepsi dalam mekanika; 159 tentang listrik; 70 tentang panas, optika, dan sifat-sifat materi; 35 tentang bumi dan antariksa; serta 10 studi mengenai fisika modern. Dari data di atas dapat diketahui bahwa konsep listrik berada di urutan kedua mengenai persoalan miskonsepsi.

Suparno (2013: 55) menjelaskan bahwa ada beberapa langkah untuk mengatasi miskonsepsi dalam bidang fisika yaitu :

1. Mengungkap miskonsepsi yang dilakukan siswa.
2. Mencoba menemukan penyebab miskonsepsi.
3. Mencari solusi yang sesuai untuk mengatasi miskonsepsi.

Dalam mengatasi miskonsepsi siswa, banyak guru fisika membantu siswa dengan cara mengulangi penjelasan materi beberapa kali. Akibatnya siswa yang sudah paham menjadi bosan dan siswa yang mengalami miskonsepsi tidak terbantu karena tidak mengetahui letak kesalahannya. Beberapa cara mengetahui letak miskonsepsi siswa diperlukan cara-cara mengidentifikasi atau mendeteksi miskonsepsi tersebut dengan peta konsep, tes *multiple choice* dengan *reasoning terbuka*, tes esai tertulis, wawancara diagnosis, diskusi dalam kelas, dan praktikum dengan tanya jawab (Suparno, 2013: 129).

Para peneliti miskonsepsi menemukan berbagai hal yang menjadi penyebab miskonsepsi pada siswa. Menurut Suparno (2013: 30-53) penyebab miskonsepsi diantaranya adalah

a. Miskonsepsi dari sudut filsafat konstruktivisme

Filsafat konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan dibentuk oleh siswa sendiri dalam kontak dengan lingkungan, tantangan, dan bahan yang dipelajari. Oleh karena siswa sendiri yang mengkonstruksikan maka dapat terjadi kesalahan dalam mengonstruksi. Hal tersebut terjadi karena siswa belum terbiasa mengonstruksi konsep fisika secara tepat dan belum mempunyai kerangka ilmiah yang dapat digunakan sebagai patokan. Dalam proses kontruksi bias jadi pengetahuan yang dikonstruksi siswa tidak utuh karena kemampuannya yang

terbatas atau dalam mengontruksi bercampur dengan gagasan-gagasan lain. Maka dari itu miskonsepsi akan mudah terjadi pada siswa.

b. Miskonsepsi berasal dari siswa

Miskonsepsi yang berasal dari siswa dikelompokkan menjadi 8, diantaranya adalah prakonsepsi atau konsep awal siswa, pemikiran asosiatif, pemikiran humanistic, reasoning yang tidak lengkap, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif siswa, kemampuan siswa, dan minat belajar siswa.

c. Miskonsepsi berasal dari guru

Kurangnya penguasaan materi atau bahan mengajar oleh guru menjadi salah satu faktor penyebab miskonsepsi siswa. Apabila guru salah dalam menjelaskan suatu konsep pada siswa dan siswa menganggap bahwa konsep itu benar maka siswa memegang konsep tersebut kuat-kuat. Sehingga miskonsepsi yang dialami siswa sangat kuat dan sulit diperbaiki lagi. Selain itu banyak guru fisika tidak mempunyai kompetensi dalam bidang fisika sehingga mengajar dengan beberapa miskonsepsi. Kemudian tidak membiarkan siswa mengungkapkan gagasan atau ide dan kurangnya diskusi antara guru dengan siswa juga menjadi faktor penyebab miskonsepsi siswa.

d. Miskonsepsi berasal dari buku teks

Miskonsepsi yang berasal dari buku teks diantaranya adalah penjelasan yang keliru, salah tulis terutama dalam rumus, tingkat kesulitan penulisan buku terlalu tinggi bagi siswa, siswa tidak tahu membaca buku teks, dan adanya buku fiksi sains yang terkadang konsepnya menyimpang demi menarik pembaca.

e. Miskonsepsi berasal dari konteks

Miskonsepsi yang berasal dari konteks diantaranya adalah pengalaman siswa, bahasa sehari-hari berbeda, teman diskusi yang salah, keyakinan dan agama, penjelasan orang tua/ orang lain yang keliru, konteks hidup siswa (TV, radio, film yang keliru), dan perasaan senang/tidak senang; bebas atau tertekan.

f. Miskonsepsi berasal dari cara mengajar

Miskonsepsi yang berasal dari cara mengajar diantaranya adalah guru menjelaskan hanya berisi ceramah dan menulis, langsung ke dalam bentuk matematika, tidak mengungkapkan miskonsepsi siswa, tidak mengoreksi PR yang

salah, model analogi, model praktikum, model diskusi, dan model demonstrasi yang sempit.

2.3 Four Tier-Test

Four-tier test merupakan bentuk instrumen tes yang dikembangkan dari *three-tier test* yang dilengkapi dengan tingkat keyakinan atas alasan yang dipilih, sehingga lebih akurat tingkat keyakinan atas jawaban dan alasan jawaban (Fariyani dkk, 2015). *Four-tier test* merupakan bentuk instrumen tes diagnostik yang dapat digunakan untuk mendiagnosis level konsepsi siswa pada suatu konsep fisika (Zulfikar dkk, 2017). Fariyani (2015) menjelaskan bahwa keunggulan dari tes diagnostik empat tingkat yaitu guru dapat membedakan tingkat keyakinan jawaban dan alasan sehingga dapat diketahui lebih detail kekuatan pemahaman konsep siswa, mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa, dan menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih banyak. Format instrumen tes bentuk *four-tier test* disusun dalam 4 tingkatan, yaitu tingkat pertama untuk soal pengetahuan dalam bentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, tingkat kedua berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban, tingkat ketiga berisi alasan jawaban pada tingkat pertama dengan tiga pilihan alasan dan satu pilihan kosong yang dapat diisi sendiri, serta tingkat keempat berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan (Fariyani dkk, 2015). Adapun kategori dari kombinasi jawaban *four-tier test* adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Kategori kombinasi jawaban *four-tier test*

No	Kategori	Jawaban	Kombinasi Jawaban		<i>Confidence Rating</i> Alasan
			<i>Confidence Rating</i> Jawaban	Alasan	
1.	Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin
2.	Tidak Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Tidak
		Benar	Tidak	Benar	Yakin
		Benar	Tidak	Benar	Tidak
		Benar	Tidak	Salah	Tidak
		Benar	Yakin	Salah	Tidak
		Salah	Yakin	Salah	Tidak
		Salah	Yakin	Benar	Tidak
		Salah	Tidak	Benar	Tidak

No	Kategori	Kombinasi Jawaban			
		Jawaban	Confidence Rating Jawaban	Alasan	Confidence Rating Alasan
		Salah	Tidak	Salah	Tidak
3	Miskonsepsi	Salah	Yakin	Salah	Yakin
		Salah	Tidak	Salah	Yakin
		Benar	Tidak	Salah	Yakin
		Benar	Yakin	Salah	Yakin
4.	Eror	Salah	Tidak	Benar	Yakin
		Salah	Yakin	Benar	Yakin

Benar=1, salah=0, yakin=1, tidak yakin=0

(Ismail, 2015)

Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat memiliki kelebihan dibanding tes diagnostik pilihan ganda yang telah ada sebelumnya sebagai berikut (Rusilowati, 2015).

1. Tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa dibedakan sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman siswa
2. Mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam
3. Menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih
4. Merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa.

2.4 Rangkaian Arus Bolak-Balik

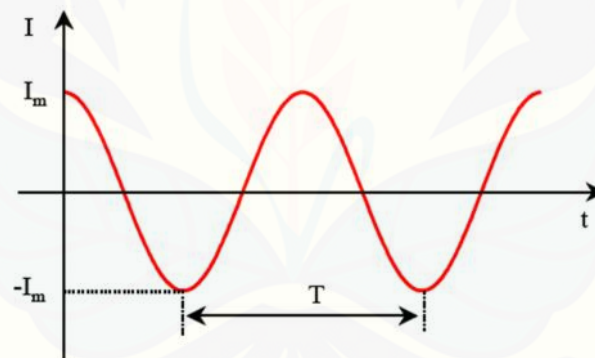
2.4.1 Rangkaian AC

Arus bolak-balik atau arus AC adalah arus yang berubah dari satu arah ke arah yang berlawanan berulang-ulang. Dengan harga untuk yang pada satu arah dinyatakan positif yang berarti pada arah yang berlawanan dinyatakan negatif, maka arus bolak-balik adalah arus yang berubah-ubah dari harga yang positif menjadi harga negatif secara berulang-ulang. Lazimnya, yang disebut arus listrik bolak-balik ialah arus listrik yang kuatnya berubah-ubah secara harmonik yaitu mengikuti variasi fungsi sinus atau cosinus terhadap waktu (Soedjojo, 1998: 159).

Arus bolak-balik adalah aliran muatan listrik positif di konduktor yang arah alirannya berubah terhadap waktu. Sumber arus bolak-balik biasa disebut *tenaga*

gerak listrik (tgl) dan ada pula yang menyebutnya *gaya gerak listrik (ggl)*. *Tgl AC* tidak mengenal kutub positif dan negatif, karena polaritas kutub-kutubnya berubah terhadap waktu (Jati dkk, 2010: 131). Keuntungan dasar arus bolak-balik adalah ketika arus bergerak mengalir bolak-balik, maka medan magnet yang mengelilingi konduktor juga bergerak mengalir bolak-balik. Hal ini memungkinkan penggunaan hukum Faraday tentang induksi yang berarti dapat meningkatkan (*step up*) atau menurunkan (*step down*) besarnya beda potensial sesuai kebutuhan dengan menggunakan alat yang disebut transformator (Halliday dkk, 2010: 304).

Bentuk arus bolak-balik yang paling sederhana adalah arus sinusoidal. Arus yang dihasilkan semua pembangkit tenaga listrik adalah arus bolak-balik sinusoidal. Kebergantungan arus terhadap waktu dapat dinyatakan oleh fungsi kosinus berikut ini.



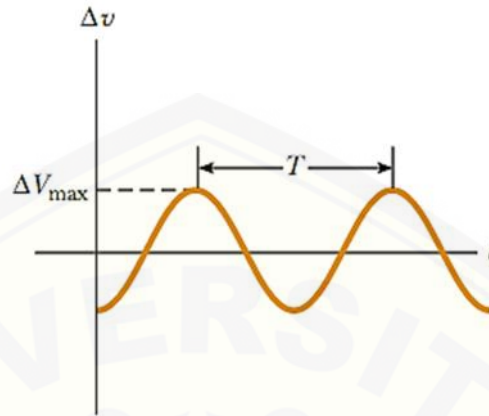
Gambar 2.1 Kurva arus bolak-balik

Rangkaian AC terdiri dari komponen rangkaian dan sumber listrik yang menyediakan tegangan bolak-balik. Tegangan bolak-balik yang dihasilkan oleh suatu generator listrik berbentuk sinusoidal artinya tegangan berubah menurut fungsi sinus terhadap waktu. Tegangan berdasarkan fungsi waktu dapat ditulis sebagai berikut:

$$\Delta v = \Delta V_{max} \sin \omega t \quad (2.1)$$

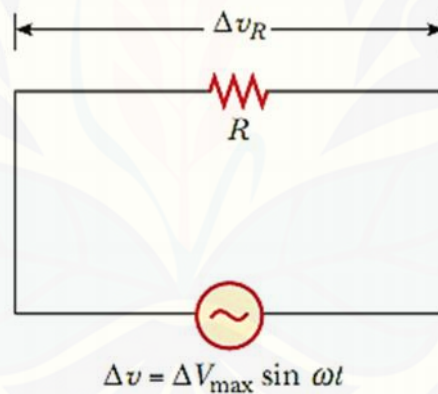
$$\Delta v = \Delta V_{max} \sin 2\pi f t = \Delta V_{max} \sin \frac{2\pi}{T} t \quad (2.2)$$

ΔV_{max} disebut tegangan maksimum pada rangkaian AC atau amplitudo tegangan, f adalah frekuensi, dan T adalah periode.



Gambar 2.2 Tegangan pada rangkaian bolak-balik (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1044)

2.4.2 Resistor dalam Rangkaian AC



Gambar 2.3 Resistor dihubungkan dengan sumber AC (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1045)

Jika sebuah sumber AC dihubungkan dengan resistor seperti pada Gambar 2.3, arus menguat dan melemah mengikuti ggl bolak-balik sesuai dengan hukum Ohm,

$$V = IR = I_0 R \cos 2 \pi ft = V_0 \cos 2 \pi ft \quad (2.3)$$

dimana $V_0 = I_0 R$ adalah voltase puncak (Giancoli, 2014: 196).

Besarnya tegangan AC sama dengan besarnya tegangan pada resistor yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta v = \Delta v_R = \Delta V_{max} \sin \omega t \quad (2.4)$$

Δv_R merupakan tegangan sesaat pada resistor, sesuai dengan persamaan pada hukum $R = \Delta V/I$ maka arus sesaat pada resistor dapat dirumuskan:

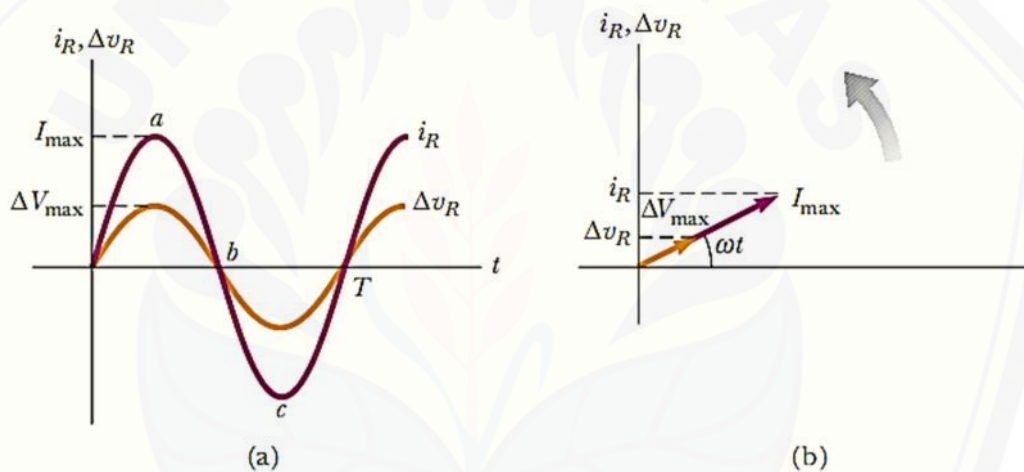
$$i_R = \frac{\Delta v_R}{R} = \frac{\Delta V_{max}}{R} \sin \omega t = I_{max} \sin \omega t \quad (2.5)$$

I_{max} adalah arus maksimum atau amplitudo arus:

$$I_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{R}$$

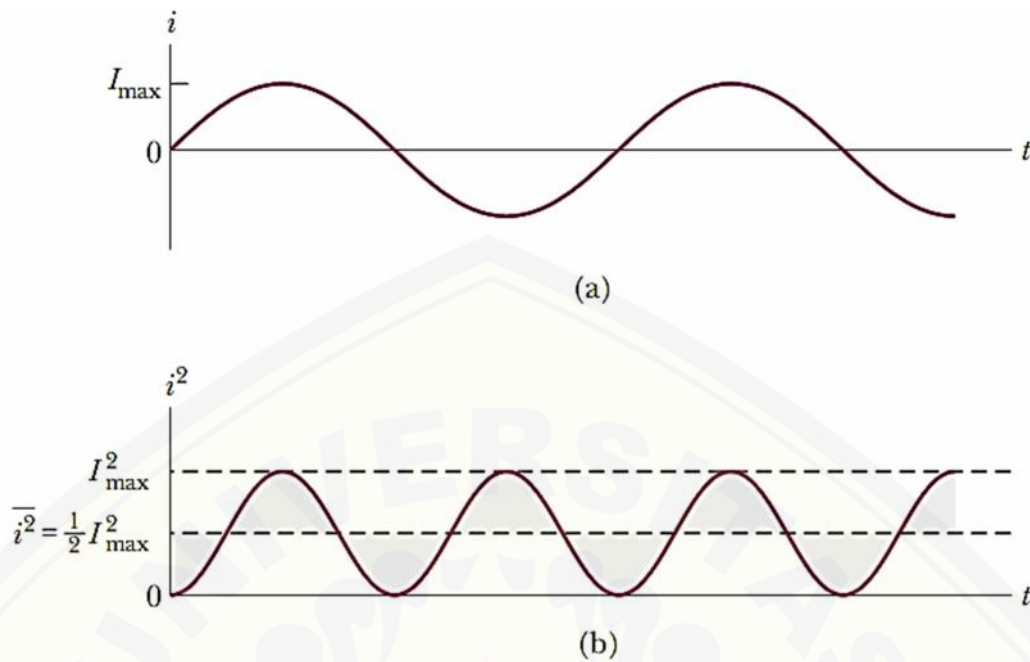
Berdasarkan persamaan (2.4) dan (2.5), maka tegangan sesaat pada resistor adalah sebagai berikut:

$$\Delta v_R = I_{max} R \sin \omega t \quad (2.6)$$



Gambar 2.4 (a) Grafik arus sesaat dan tegangan sesaat pada resistor. (b) Diagram fasor untuk rangkaian resistif yang menunjukkan arus sefase dengan tegangan (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1046)

Pada Gambar 2.4a, antara titik a dan b besar arus menurun dalam arah positif. Pada titik b, arus sesaat bernilai nol, kemudian antara titik b dan c meningkat ke arah negatif serta mencapai nilai maksimum dalam arah negatif pada titik c. Karena kuat arusnya nol pada saat tegangannya nol dan arus mencapai puncak ketika voltase juga mencapai puncak, dikatakan bahwa arus dan voltase sefase.



Gambar 2.5 (a) Grafik arus pada resistor sebagai fungsi waktu.(b) Grafik arus kuadrat pada resistif sebagai fungsi waktu (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1047)

Pada gambar 2.5b, daerah abu-abu di bawah kurva dan di atas garis putus-putus serta daerah abu-abu di atas kurva dan di bawah garis putus-putus untuk $I_{max}^2/2$ memiliki area yang sama, maka nilai rata-rata i^2 adalah $I_{max}^2/2$. Nilai akar kuadrat rata-rata pada rangkaian AC disebut sebagai nilai *rms* (*root mean square*). Nilai *rms* dari arus dan tegangan dapat diperoleh berdasarkan uraian sebagai berikut:

$$i^2 = I_{max}^2 \sin^2 \omega t \quad (2.7)$$

maka persamaan arus kuadrat efektif dapat ditulis,

$$\begin{aligned} I_{ef}^2 &= I_{efmax}^2 \sin^2 \omega t \\ I_{ef}^2 &= I_{max}^2 \sin^2 \omega t \end{aligned} \quad (2.8)$$

Menggunakan rumus trigonometri persamaan 2.8 dapat ditulis,

$$I_{ef}^2 = I_{max}^2 \frac{1}{2} (1 - \cos 2(\omega t)) \quad (2.9)$$

Menghitung besar rata-rata arus efektif dalam satu periode,

$$\begin{aligned}
 I_{ef}^2 &= \frac{\int_0^T I_{\max}^2 \frac{1}{2}(1 - \cos 2(\check{S} t)) dt}{t} \\
 I_{ef}^2 &= \frac{I_{\max}^2}{2t} \int_0^T \frac{1}{2}(1 - \cos 2(\check{S} t)) dt \\
 I_{ef}^2 &= \frac{I_{\max}^2}{2t} \left(t - \frac{1}{2\check{S}} \sin 2(\check{S} t) \right) \Bigg|_0^T \\
 I_{ef}^2 &= \frac{I_{\max}^2}{2T} (T - 0) \\
 I_{ef}^2 &= \frac{I_{\max}^2}{2} \tag{2.10}
 \end{aligned}$$

maka diperoleh nilai *rms* dari arus AC adalah sebagai berikut:

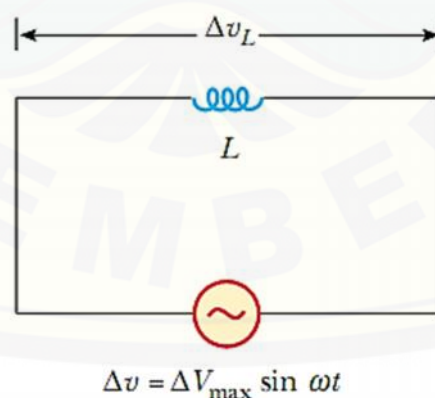
$$I_{rms} = I_{ef} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} = 0,707 I_{\max} \tag{2.11}$$

Nilai rms untuk tegangan adalah sebagai berikut:

$$\Delta V_{rms} = V_{ef} = \frac{\Delta V_{\max}}{\sqrt{2}} = 0,707 \Delta V_{\max} \tag{2.12}$$

(Halliday dkk, 2010: 1045-1047).

2.4.3 Induktor dalam Rangkaian AC



Gambar 2.6 Induktor pada rangkaian arus bolak-balik (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1048)

Pada Gambar 2.6 sebuah induktor berinduktansi *L* dihubungkan dengan sumber AC. Resistansi yang mungkin ada diabaikan karena biasanya kecil.

Voltase yang diberikan pada induktor tersebut akan sama dengan ggl “balik” yang dibangkitkan di dalam induktor oleh perubahan arus (Giancoli, 2014: 197).

Jika $\Delta v_L = \varepsilon_L = -L\left(\frac{di}{dt}\right)$ adalah induksi diri tegangan sesaat pada induktor, maka sesuai dengan aturan loop hukum Kirchoff yang diterapkan untuk rangkaian ini memberikan $\Delta v + \Delta v_L = 0$, atau:

$$\Delta v - L \frac{di}{dt} = 0 \text{ atau } \Delta v = L \frac{di}{dt}$$

Mengganti Δv sesuai dengan persamaan 2.1:

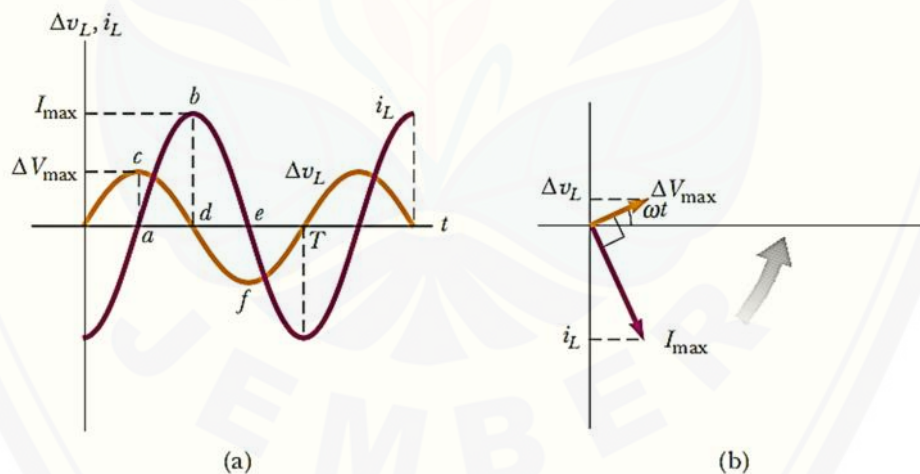
$$\Delta v = L \frac{di}{dt} = \Delta V_{max} \sin \omega t \quad (2.13)$$

maka,

$$di = \frac{\Delta V_{max}}{L} \sin \omega t$$

Mengintegrasikan persamaan diatas, maka diperoleh arus sesaat dalam induktor sebagai fungsi waktu:

$$i_L = \frac{\Delta V_{max}}{L} \int \sin \omega t \, dt = -\frac{\Delta V_{max}}{\omega L} \cos \omega t \quad (2.14)$$



Gambar 2.7 (a) Grafik arus sesaat dan tegangan sesaat pada induktor sebagai fungsi waktu. (b) Diagram fasor untuk rangkaian induktif (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1048)

Grafik diatas menunjukkan bahwa arus mencapai puncaknya setelah tegangan melewati puncak selama seperempat putaran, artinya arus tertinggal

90° dari tegangan, dengan demikian arus pada induktor memenuhi persamaan sebagai berikut:

$$i_L = \frac{\Delta V_{max}}{\omega L} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \quad (2.15)$$

Berdasarkan persamaan 2.14 dapat diketahui bahwa arus dalam rangkaian induktif mencapai nilai maksimum ketika $\cos \omega t = -1$:

$$I_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{\omega L} \quad (2.16)$$

Jika reaktansi induktor adalah:

$$X_L \equiv \omega L \quad (2.17)$$

maka,

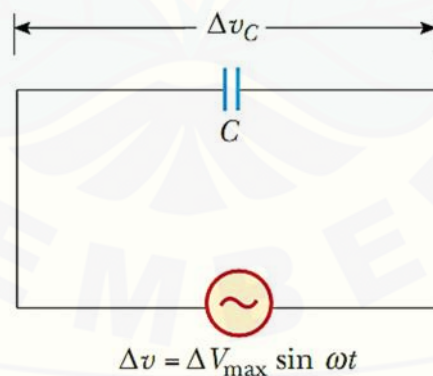
$$I_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{X_L} \quad (2.18)$$

Menggunakan persamaan 2.13 dan 2.16, maka akan didapatkan tegangan sesaat pada induktor sebagai berikut:

$$\Delta v_L = -L \frac{di}{dt} = -\Delta V_{max} \sin \omega t = -I_{max} X_L \sin \omega t \quad (2.19)$$

(Halliday dkk, 2010: 1048-1049).

2.4.4 Kapasitor dalam Rangkaian AC



Gambar 2.8 Kapasitor pada rangkaian arus bolak-balik (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1050)

Pada Gambar 2.8 jika sebuah kapasitor dihubungkan dengan sumber voltase bolak-balik, arus bolak-balik akan mengalir secara kontinu. Hal ini bisa terjadi karena ketika voltase AC baru dihidupkan, muatan mulai mengalir sehingga pada

salah satu pelat terkumpul muatan negatif dan pelat yang lain mengumpulkan muatan positif. Tetapi jika voltase berbalik, muatan mengalir dengan arah yang berlawanan. Jadi, jika digunakan voltase bolak-balik, timbul arus AC pada rangkaian secara kontinu (Giancoli, 2014: 198).

Aturan loop hukum Kirchoff menyatakan bahwa $\Delta v - \Delta v_C = 0$, sehingga besarnya tegangan sumber sama dengan besarnya tegangan kapasitor:

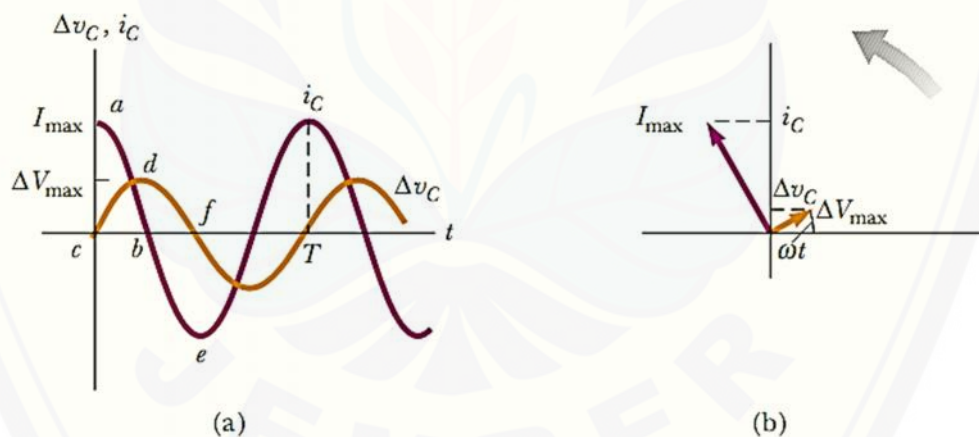
$$\Delta v = \Delta v_C = \Delta V_{max} \sin \omega t \quad (2.20)$$

Δv_C merupakan tegangan sesaat pada kapasitor, dari definisi kapasitansi bahwa $C = q/\Delta v_C$; sehingga diperoleh:

$$q = C\Delta V_{max} \sin \omega t \quad (2.21)$$

q adalah muatan sesaat pada kapasitor. Oleh karena $i = dq/dt$, maka diffrensial dari persamaan 2.21 memberikan arus sesaat pada rangkaian yang dirumuskan sebagai berikut:

$$i_C = \frac{dq}{dt} = \omega C \Delta V_{max} \cos \omega t \quad (2.22)$$



Gambar 2.9 (a) Grafik arus sesaat dan tegangan sesaat pada kapasitor sebagai fungsi waktu. (b) Diagram fasor untuk rangkaian kapasitif (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1050)

Pada kapasitor arus puncaknya seperempat putaran mendahului tegangan, yaitu arus mendahului tegangan sejauh 90° . Berdasarkan rumus rumus identitas trigonometri:

$$\cos \omega t = \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$$

maka diperoleh,

$$i_C = \omega C \Delta V_{max} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \quad (2.23)$$

Berdasarkan persamaan 2.22 dapat diketahui bahwa arus dalam rangkaian kapasitor mencapai nilai maksimum ketika $\cos \omega t = 1$:

$$I_{max} = \omega C \Delta V_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{1/\omega C} \quad (2.24)$$

X_C adalah reaktansi kapasitif dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$X_C \equiv \frac{1}{\omega C} \quad (2.25)$$

Maka,

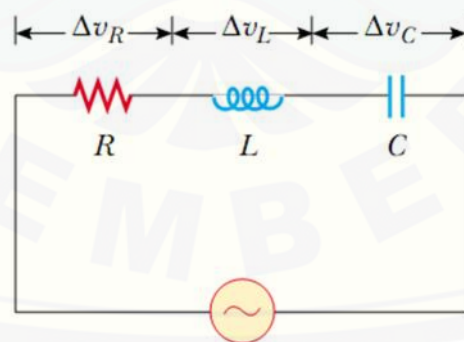
$$I_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{X_C} \quad (2.26)$$

Reaktansi kapasitif berbanding terbalik dengan kapasitansi C dan frekuensi sudut ω , semakin besar kapasitansi dan semakin tinggi frekuensi sudut, maka semakin kecil reaktansi kapasitif X_C , menggunakan persamaan 2.20 dan 2.26, maka akan didapatkan tegangan sesaat pada kapasitor sebagai berikut:

$$\Delta v_C = \Delta V_{max} \sin \omega t = I_{max} X_C \sin \omega t \quad (2.27)$$

(Halliday dkk, 2010: 1050-1051).

2.4.5 Rangkaian Seri RLC



Gambar 2.10 Rangkaian seri RLC pada rangkaian arus bolak-balik (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1051)

Pada Gambar 2.10, rangkaian tersebut mengandung tiga elemen dalam rangkaian seri yaitu sebuah resistor R , sebuah induktor L , dan sebuah kapasitor C . Jika suatu rangkaian hanya memiliki dua dari ketiga elemen ini, maka ditetapkan

$R = 0$, $X_L = 0$, atau $X_C = 0$ sesuai dengan keperluan. V_R , V_L , dan V_C untuk menyatakan *voltase sesaat* pada setiap elemen (Giancoli, 2014: 199).

Apabila sebuah resistor, induktor, dan kapasitor dirangkai seri kemudian dihubungkan dengan sebuah sumber arus bolak-balik, diasumsikan bahwa tegangan yang diberikan berubah sinusoidal dengan waktu. Tegangan sesaat dapat dirumuskan:

$$\Delta v = \Delta V_{max} \sin \omega t$$

Sedangkan arus:

$$i = I_{max} \sin(\omega t - \phi)$$

ϕ adalah sudut fase antara arus dan tegangan. Arus pada rangkaian RLC bernilai sama setiap saat, artinya arus disemua titik dalam rangkaian seri AC memiliki amplitudo dan fase yang sama. Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa tegangan pada setiap elemen memiliki amplitudo dan fase yang berbeda, namun untuk tegangan pada resistor sefase dengan arus, tegangan induktor mendahului arus sebesar 90° , tegangan kapasitor tertinggal oleh arus sebesar 90° . Hubungan fase untuk setiap tegangan sesaat pada tiga elemen rangkaian dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta v_R = I_{max} R \sin \omega t = \Delta V_R \sin \omega t \quad (2.28)$$

$$\Delta v_L = I_{max} X_L \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right) = \Delta V_L \cos \omega t \quad (2.29)$$

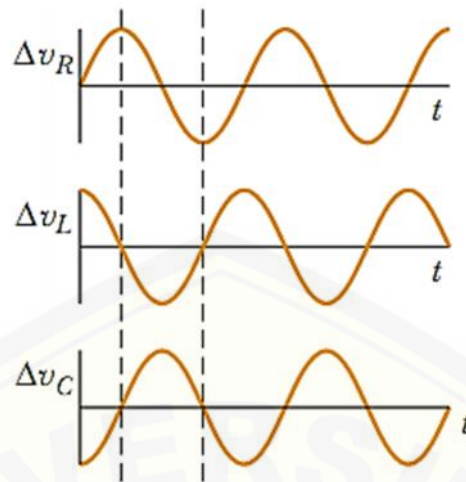
$$\Delta v_C = I_{max} X_C \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right) = -\Delta V_C \cos \omega t \quad (2.30)$$

ΔV_R , ΔV_L , dan ΔV_C adalah tegangan maksimum pada setiap elemen yang dirumuskan:

$$\Delta V_R = I_{max} R \quad \Delta V_L = I_{max} X_L \quad \Delta V_C = I_{max} X_C$$

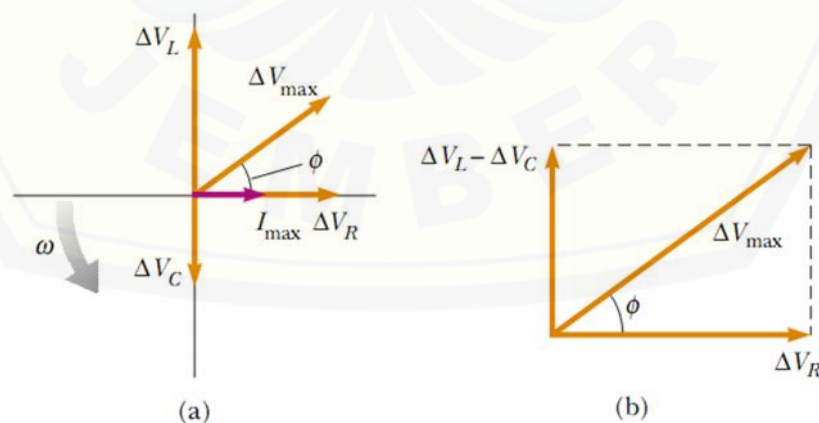
Sehingga, tegangan sesaat yang melintasi tiga elemen:

$$\Delta v = \Delta v_R + \Delta v_L + \Delta v_C$$



Gambar 2.11 Hubungan fase untuk tegangan sesaat pada rangkaian seri RLC (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1052)

Arus pada rangkaian seri RLC adalah sama pada setiap saat. Untuk mendapatkan jumlah vektor dari tiga fasor tegangan pada Gambar 2.12 perhatikan bentuk sederhana diagram fasor pada gambar 2.12b. Diagram tersebut menunjukkan bahwa jumlah vektor dari amplitudo tegangan ΔV_R , ΔV_L , dan ΔV_C sama dengan proyeksi tegangan maksimum ΔV_{max} dengan arus fasor I_{max} . Tegangan fasor ΔV_L dan ΔV_C selalu berada pada garis yang sama dengan arah yang berlawanan. Fasor $\Delta V_L - \Delta V_C$ selalu tegak lurus dengan fasor ΔV_R .



Gambar 2.12 (a) Diagram fasor untuk rangkaian seri RLC. (b) Bentuk sederhana dari diagram fasor pada bagian (a) (Sumber: Halliday dkk, 2010: 1053)

Berdasarkan gambar 2.12b maka ΔV_{max} dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\Delta V_{max} &= \sqrt{\Delta V_R^2 + (\Delta V_L - \Delta V_C)^2} \\ &= \sqrt{(I_{max}R)^2 + (I_{max}X_L - I_{max}X_C)^2} \\ \Delta V_{max} &= I_{max}\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad (2.31)\end{aligned}$$

Oleh karena itu, arus maksimum dirumuskan sebagai berikut:

$$I_{max} = \frac{\Delta V_{max}}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$$

Pada rangkaian AC, impedansi memiliki satuan Ohm yang diberikan oleh persamaan $\Delta V_{max} = I_{max}Z$, dengan Z adalah impedansi dari rangkaian, sehingga impedansi dari rangkaian RLC adalah,

$$Z \equiv \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + [\omega L - (1/\omega C)]^2} \quad (2.32)$$

Sudut fasa ϕ dari tegangan sumber Δv terhadap arus i adalah

$$\tan \phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{\omega L - (1/\omega C)}{R} \quad (2.33)$$

atau

$$\cos \phi = \frac{\Delta V_R}{\Delta V_{max}} = \frac{I_{max}R}{I_{max}Z} = \frac{R}{Z} \quad (2.34)$$

(Halliday dkk, 2010: 1051-1053).

2.4.6 Daya pada Rangkaian AC

Sumber energi dalam rangkaian RLC adalah generator arus bolak-balik. Sebagian energi yang disediakan disimpan dalam medan listrik di kapasitor, sebagian disimpan dalam medan magnet pada induktor, dan sebagian didisipasikan sebagai energi panas pada resistor. Energi rata-rata tersimpan dalam kapasitor dan induktor tetap konstan. Maka total transfer energi adalah dari generator ke resistor, dimana energi elektromagnetik didisipasi sebagai energi panas.

Laju sesaat ketika energi terhambur pada resistor atau daya yang diberikan pada hambatan R pada setiap saat adalah,

$$P = i^2R = I_{max}^2 R \sin^2 2\pi ft \quad (2.35)$$

Karena arus dikuadratkan, maka daya akan selalu positif. Nilai $\sin^2 2\pi ft$ bervariasi antara 0 dan 1, dengan demikian daya rata-rata yang dihasilkan adalah

$$P_{av} = \frac{1}{2} I_{max}^2 R = I_{rms}^2 R \quad (2.36)$$

Berdasarkan persamaan (2.27) dapat ditentukan daya yang terbuang pada rangkaian oleh resistor. Besarnya daya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$P_{av} = I_{rms}^2 Z \cos \varphi = I_{rms} \Delta V_{rms} \cos \varphi \quad (2.37)$$

Faktor $\cos \varphi$ menunjukkan faktor daya dari rangkaian. Untuk resistor murni, $\varphi = 0$, $\cos \varphi = 1$, dan $P_{av} = I_{rms} V_{rms}$. Untuk kapasitor atau induktor, $\varphi = -90^\circ$ atau $\varphi = +90^\circ$, sehingga $\cos \varphi = 0$ dan tidak ada daya yang terbuang (Halliday dkk, 2010: 1056-1057).

2.4.7 Resonansi pada Rangkaian Seri RLC

Sebuah rangkaian seri RLC dikatakan mengalami resonansi ketika arus bernilai maksimum. Secara umum arus *rms* dapat ditulis,

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} \quad (2.38)$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{\sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}} \quad (2.39)$$

Karena reaktansi induktor dan kapasitor tergantung pada frekuensi f sumber, maka arus pada rangkaian RLC juga tergantung pada frekuensi. Dari persamaan 2.39, dapat dilihat bahwa arus akan maksimum pada suatu frekuensi jika

$$2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC} = 0 \quad (2.40)$$

Persamaan 2.40 digunakan untuk mencari f , dan hasilnya dinamakan f_0 :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}} \quad (2.41)$$

Jika $f = f_0$, rangkaian ini berada dalam **resonansi**, dan f_0 adalah **frekuensi resonansi** rangkaian. Pada frekuensi ini, $X_C = X_L$, sehingga impedansinya adalah resistifmurni.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk menyelidiki keadaan, kondisi, situasi, peristiwa, kegiatan, dan lain-lain yang hasilnya dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian (Arikunto, 2014: 3). Penelitian deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan secara sistematis berdasarkan fakta data yang akurat.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada siswa SMA kelas XII IPA di SMAN Balung. Pemilihan SMAN Balung sebagai tempat penelitian karena di SMA tersebut belum diketahui miskonsepsi siswa pada pembelajaran fisika khususnya materi rangkaian arus bolak-balik sehingga cocok digunakan sebagai tempat penelitian.

Penelitian mengenai identifikasi miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik di SMAN Balung dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013: 61). Mulyatiningsih (2014: 9) menyatakan bahwa populasi adalah sekumpulan orang, atau benda yang mempunyai karakteristik tertentu yang akan diteliti. Populasi dalam penelitian ini merupakan seluruh siswa kelas XII IPA di SMAN Balung.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi dan bersifat representatif (mewakili), yang mana peneliti dapat mempelajari sampel dan kesimpulannya dapat diberlakukan untuk populasi (Sugiyono, 2013: 62). Mulyatiningsih (2014: 10) menyatakan bahwa sampel

adalah cuplikan atau bagian dari populasi. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan teknik *random sampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak dari populasi yang bersifat homogen (Sugiyono, 2013: 64). Sampel dalam penelitian ini berjumlah 100 siswa dari kelas XII IPA yang sudah menerima materi rangkaian arus bolak-balik.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Agar tidak terjadi pengertian yang meluas atau perbedaan persepsi dalam penelitian ini, maka perlu adanya definisi operasional variabel. Berikut adalah istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini:

- a. Miskonsepsi adalah konsep yang dipahami siswa tidak sesuai atau bertentangan dengan konsep para ilmuwan, biasanya yang menyangkut hubungan antar konsep. Sehingga konsep yang salah tersebut dapat menghambat pengetahuan baru dalam diri siswa. Miskonsepsi sering terjadi akibat konsep awal atau gagasan awal yang dimiliki siswa sebelum mengikuti pembelajaran tidak sesuai dengan konsep para ilmuwan.
- b. *Four Tier Test* adalah suatu bentuk instrumen tes diagnostik yang dikembangkan dari *three tier test* yang dipadukan dengan *confidence rating* pada alasan jawaban. *Four tier test* disusun dalam 4 tingkatan yaitu tingkat pertama untuk soal pengetahuan dalam bentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, tingkat kedua berisi tingkat keyakinan atas jawaban terhadap tingkat pertama, tingkat ketiga berisi alasan jawaban pada tingkat pertama dengan tiga pilihan alasan dan satu pilihan kosong yang dapat diisi sendiri, serta tingkat keempat berisi tingkat keyakinan atas alasan jawaban pada tingkat ketiga.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian. Prosedur penelitian ini bertujuan untuk memudahkan jalannya penelitian agar sistematis. Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Kegiatan Awal

Melakukan persiapan awal yaitu menentukan tema untuk penyelesaian tugas akhir. Kemudian menentukan sekolah yang akan dilakukan observasi. Observasi ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran di sekolah melalui wawancara dengan guru bidang studi fisika. Selanjutnya yaitu penentuan populasi dan penentuan sampel.

b. Penyusunan Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini yang digunakan adalah instrumen tes. Untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik menggunakan tes yang berupa soal diagnostik pilihan ganda bentuk *four-tier test*. Instrumen yang akan digunakan diambil dari soal pilihan ganda yang sudah tervalidasi atau soal yang sudah dibuat oleh para pakar.

c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilaksanakan dengan melaksanakan tes pada materi rangkaian arus bolak-balik yang bertujuan untuk mengetahui miskonsepsi siswa.

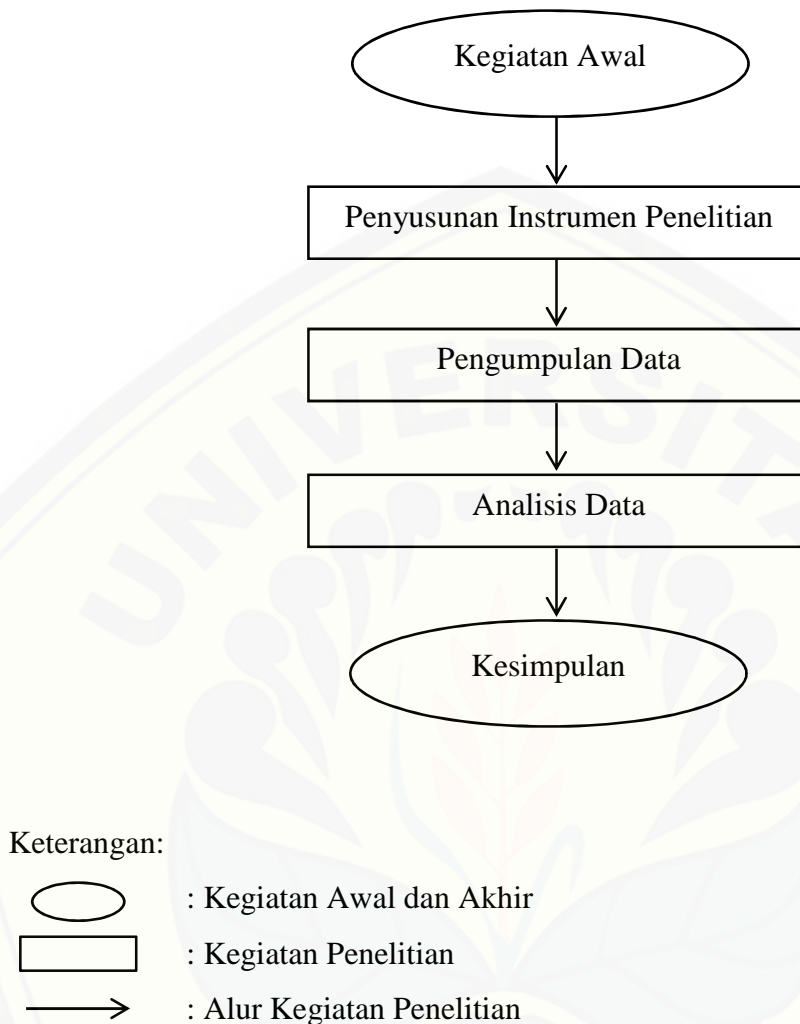
d. Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil tes. Kemudian mendeskripsikan dan menentukan miskonsepsi yang terjadi serta persentase siswa yang mengalami miskonsepsi.

e. Kesimpulan

Pada tahap ini akan dilakukan penarikan kesimpulan oleh peneliti terhadap hasil analisis data dengan menentukan konsep rangkaian arus bolak-balik yang mengalami miskonsepsi dan persentase siswa yang mengalami miskonsepsi.

Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian agar data yang diperoleh hasilnya lebih baik serta sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2014: 192).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Soal Tes Diagnostik *Four-Tier Test*

Tes diagnostik ini digunakan untuk mengetahui apakah siswa mengalami miskonsepsi atau tidak. Tes yang digunakan yaitu tes diagnostik pilihan ganda bentuk *four-tier test*. Dalam hal ini, peneliti akan memberikan tes diagnostik

pilihan ganda bentuk *four-tier test* mengenai konsep rangkaian arus bolak-balik kepada siswa. Jumlah soal tes diagnostik pilihan ganda bentuk *four-tier test* yang akan diberikan terdiri atas 9 butir soal. Dalam tes diagnostik pilihan ganda bentuk *four-tier test*, setiap soal disusun dalam empat tingkatan, yaitu tingkat pertama untuk soal pengetahuan dalam bentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, tingkat kedua berisi tingkat keyakinan atas jawaban terhadap tingkat pertama, tingkat ketiga berisi alasan jawaban pada tingkat pertama dengan tiga pilihan alasan dan satu pilihan kosong yang dapat diisi sendiri, serta tingkat keempat berisi tingkat keyakinan atas alasan jawaban pada tingkat ketiga. Instrumen soal tes diagnostik pilihan ganda bentuk *four-tier test* pada penelitian ini diambil dari soal pilihan ganda yang sudah tervalidasi atau soal yang sudah dibuat oleh para pakar.

3.7 Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Metode Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengambilan data secara langsung dan lisan dengan responden (Mulyatiningsih, 2014: 32). Selama proses wawancara petugas pengambil data penelitian mengajukan pertanyaan-pertanyaan, meminta penjelasan dan jawaban kepada responden. Tujuan wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui informasi mengenai nilai hasil ulangan harian siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik.

b. Metode Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan tes diagnostik pilihan ganda bentuk *four-tier test*. Jumlah soal yang digunakan sebanyak 9 butir soal yang diambil dari soal pilihan ganda yang sudah tervalidasi atau soal yang sudah dibuat oleh para pakar. Tes diagnostik pilihan ganda bentuk *four-tier test* digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik.

c. Metode Dokumentasi

Dokumentasi adalah cara pengumpulan data yang dilakukan dengan memeriksa dokumen-dokumen dan tempat yang menjadi sasaran penelitian. Dokumentasi digunakan sebagai bukti tertulis agar penelitian berjalan sesuai apa yang diharapkan. Metode dokumentasi dalam penelitian ini untuk mengetahui data siswa yang menjadi subyek penelitian dan foto kejadian pelaksanaan penelitian.

3.8 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan, maka teknik analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

a. Analisis Hasil Tes Diagnostik *Four-Tier Test*

Analisis hasil tes diagnostik dilakukan pada setiap butir soal. Analisis tiap butir soal dilakukan berdasarkan jawaban siswa dalam menjawab soal tes diagnostik pilihan ganda bentuk *four-tier test*. Menurut Zulfikar (2017) instrument tes diagnostik bentuk *four-tier test* berpotensi untuk mendiagnosis level konsepsi siswa pada suatu konsep fisika. Berikut ini adalah kategori kombinasi jawaban *four-tier test*.

Tabel 3.1 Kategori kombinasi jawaban *four-tier test*

No	Kategori	Jawaban	Kombinasi Jawaban		<i>Confidence Rating</i> Alasan
			<i>Confidence Rating</i> Jawaban	Alasan	
1.	Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin
2.	Tidak Paham Konsep	Benar	Yakin	Benar	Tidak
		Benar	Tidak	Benar	Yakin
		Benar	Tidak	Benar	Tidak
		Benar	Tidak	Salah	Tidak
		Benar	Yakin	Salah	Tidak
		Salah	Yakin	Salah	Tidak
		Salah	Yakin	Benar	Tidak
		Salah	Tidak	Benar	Tidak
		Salah	Tidak	Salah	Tidak
3	Miskonsepsi	Salah	Yakin	Salah	Yakin
		Salah	Tidak	Salah	Yakin
		Benar	Tidak	Salah	Yakin
		Benar	Yakin	Salah	Yakin

No	Kategori	Jawaban	Kombinasi Jawaban		<i>Confidence Rating</i> Alasan
			<i>Confidence Rating</i> Jawaban	Alasan	
4.	Eror	Salah	Tidak	Benar	Yakin
		Salah	Yakin	Benar	Yakin

Benar= 1, salah =0, yakin=1, tidak yakin=0

(Ismail, 2015)

Setelah melakukan analisis tes diagnostik berdasarkan kategori kombinasi jawaban *four-tier test* maka akan diketahui siswa yang mengalami miskonsepsi, tidak paham konsep, paham konsep, paham konsep sebagian, dan tidak dapat dikodekan. Kemudian dari data tersebut dapat diketahui konsep mana pada materi rangkaian arus bolak-balik siswa paling banyak mengalami miskonsepsi.

b. Persentase Miskonsepsi

Jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi dari hasil analisis tes diagnostik dapat diolah menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P= Nilai persentase jawaban responden (persentase miskonsepsi)

f=Frekuensi jawaban responden (jumlah responden yang mengalami miskonsepsi)

N= Jumlah responden (Arikunto, 2005: 45).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari analisis miskonsepsi dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

- a. Siswa kelas XII IPA masih banyak yang mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik. Persentase siswa kelas XII IPA yang mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik sebesar 40,3%.
- b. Persentase siswa kelas XII IPA yang mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik tiap sub pokok bahasan adalah sebagai berikut: pada sub pokok bahasan arus dan tegangan AC persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 36,3%, rangkaian seri RLC sebesar 45,7%, dan daya pada rangkaian AC sebesar 39%. Persentase tertinggi siswa paling banyak mengalami miskonsepsi pada sub pokok bahasan rangkaian seri RLC, sedangkan miskonsepsi terendah pada sub pokok bahasan arus dan tegangan AC.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

- a. Siswa perlu lebih memperbanyak membaca referensi dari berbagai sumber dan tidak terpaku pada menghafal rumus tetapi lebih menekankan pada memahami konsep sehingga tidak terjadi miskonsepsi.
- b. Guru perlu mengadakan evaluasi setiap akhir pembelajaran untuk mengetahui miskonsepsi siswa lebih awal.
- c. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan referensi untuk melanjutkan penelitian dengan mengungkap penyebab miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2005. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Balitbang Puspendik. 2009. Ujian Nasional Tahun Ajaran 2008/2009 Fisika SMA/MA Program Studi IPA. [Diakses pada 20 Desember 2018].
- Balitbang Puspendik. 2012. Ujian Nasional Tahun Ajaran 2011/2012 Fisika SMA/MA Program Studi IPA. [Diakses pada 20 Desember 2018].
- Balitbang Puspendik. 2014. Ujian Nasional Tahun Ajaran 2013/2014 Fisika SMA/MA Program Studi IPA. [Diakses pada 20 Desember 2018].
- Bennylin. 2014. Soal-Soal Fisika Rangkaian Arus Bolak-Balik. https://idm.wikibooks.org/wiki/Soal-Soal_Fisika_Rangkaian_Arus_Bolak-Balik. [Diakses pada 23 Maret 2018].
- Budiharti, R., dan Devi. N. U.C. 2016. Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *The Power of Two* dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*. 6(1): 7-13.
- Caleon, I. S., & Subramaniam, R. 2010. Do students know what they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Res Sci Educ*. 40: 313-337.
- Fakhrudin, Azizahwati, dan Rahmi, Y. 2012. Analisis penyebab miskonsepsi pada pelajaran fisika di kelas xii sma/ma kota duri. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(1): 87-98.
- Fariyani, Q., A. Rusilowati, dan Sugianto. 2015. Pengembangan *four-tier diagnostic test* untuk mengungkap miskonsepsi fisika siswa sma kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*. 4(2): 41-49.
- Giancoli, D. C., 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi Edisi Ketujuh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Gurel, dkk. 2015. "A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science". *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 11(5): 989-1008.
- Hamdani. 2013. Deskripsi miskonsepsi siswa tentang konsep-konsep dalam rangkaian listrik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Ipa*. 4(1): 1-12.

- Halliday, D., R. Resnick, dan J. Walker. 2010. *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Ismail, I. I., A. Samsudin, E. Suhendi, dan I. Kaniawati. 2015. Diagnostik miskonsepsi melalui listrik dinamis four tier test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*. 8 dan 9 Juni 2015: 381-384.
- Jati, B. M. E., dan T. K. Priyambodo. 2010. *Fisika Dasar Listrik-Magnet-Optika-Fisika Modern*. Yogyakarta: ANDI.
- Mosik. 2010. Usaha mengurangi terjadinya miskonsepsi fisika melalui pembelajaran dengan pendekatan konflik kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6(2010): 98-103.
- Mulyatiningsih, E. 2014. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Mursalin. 2013. Model remediasi miskonsepsi materi rangkaian listrik dengan pendekatan simulasi phet. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 9(2013): 1-7.
- Nugraeni, D., Jamzuri, dan Sarwanto. 2013. Penyusunan tes diagnostik fisika materi listrik dinamis. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2): 12-16.
- Osman, K dan N.S. Sukor. 2013. "Conceptual understanding in secondary school chemistry: a discussion of the difficulties experienced by students". *American Journal of Applied Sciences*. 10(5): 433-441.
- Rajeswari. 2004. *Preparation and Testing of Remedial Teaching Materials for Educationally Backward Students in Chemistry at The Secondary School Level*. Kottayam: School of Pedagogical Sciences Mahatma Gandhi University.
- Rusilowati, A. 2015. Pengembangan tes diagnostik sebagai alat evaluasi kesulitan belajar fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika Ke-6 2015*. 6(1): 1-10.
- Sanjaya, W. 2006. *Pembelajaran dalam Implementasi KBK*. Jakarta: Kencana.
- Sears dan Zemansky. 1993. *Fisika Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Setyowati, A., B. Subali, dan Mosik. 2011. Implementasi pendekatan konflik kognitif dalam pembelajaran fisika untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa smp kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7(2011): 89-96.

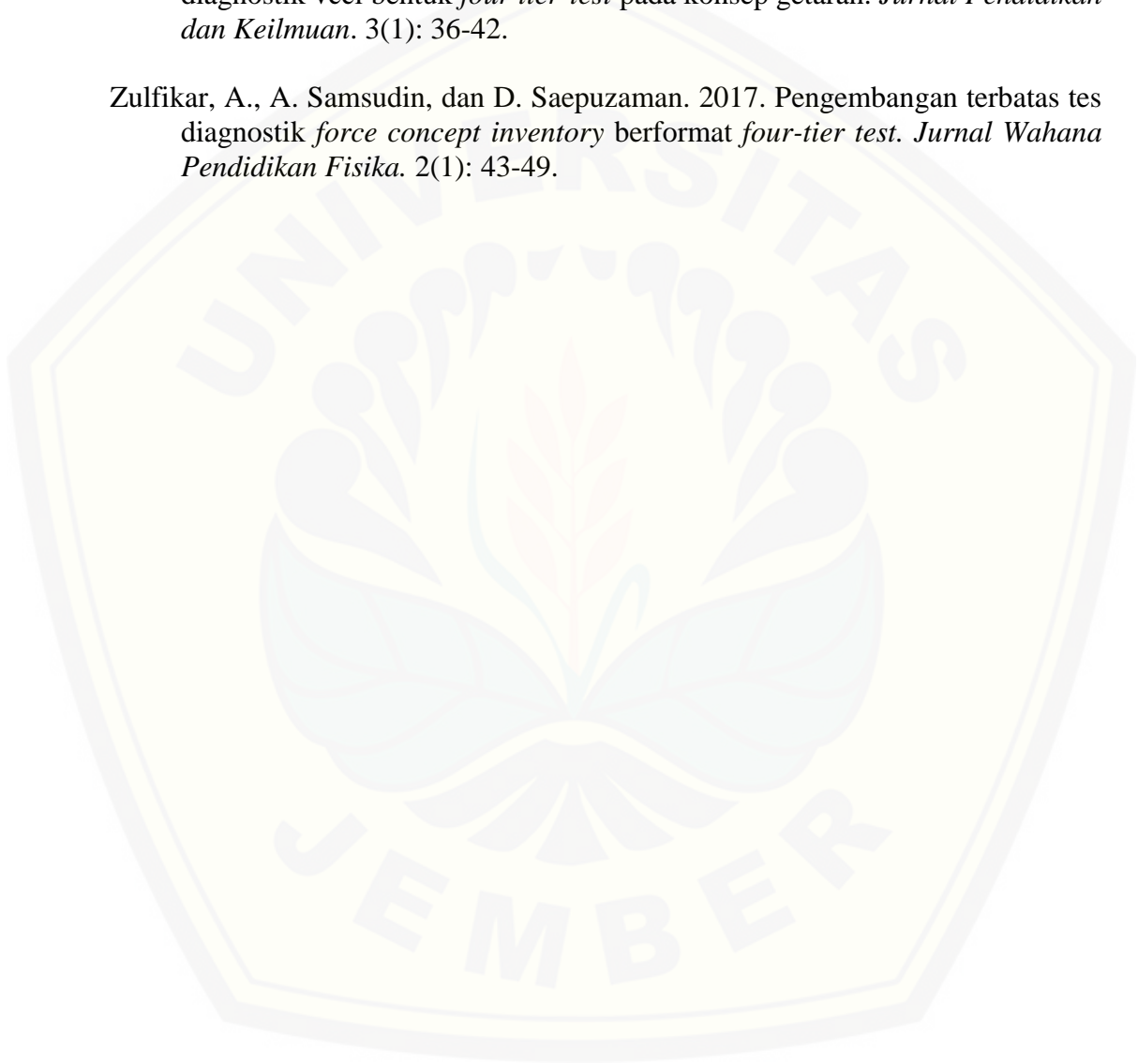
- Shen, M. M. 2011. *Miskonsepsi dalam Pembelajaran di Sekolah*. LPMP NTB: Widyaswara
- Soedoyo, P. 1998. *Azas-Azas Ilmu Fisika Jilid 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT.Grasindo.
- Susanti, D., S. Waskito, dan Surantoro. 2014. Penyusunan instrumen test diagnostik miskonsepsi fisika sma kelas xi pada materi usaha dan energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(2): 16-19.
- Suwarna, I. P. 2013. Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika Melalui CRI Termodifikasi. *Jurnal Laporan Lemlit Analisis Miskonsepsi Siswa*. <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/24028/3/Jurnal%20Laporan%20lemlit%20Analisis%20Miskonsepsi%20%28iwan%20permana%20s%29.pdf>. Diakses pada 26 novemper 2017.
- Tayubi, Y. R. 2005. Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika menggunakan certainty of response index (CRI). *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*. 3(24): 4-9.
- Treagust, David F. 2006. Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning and retention. *Uni Serve Science Assessment Symposium Proceedings*:1-9.
- Trianto, 2010. *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- UI, B. A.,. 2018. Soal Fisika SBMPTN Berdasarkan Materi. <https://bimbinganalumniui.com/edukasi/pelajaran/topik/18>. [Diakses pada 23 Maret 2018].
- U. Turgut, F. Gurbuz, & G. Turgut. 2011. “An investigation 10th grade students’ misconceptions about electric current”, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 1965–1971.
- Wahyudi. 2003. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia untuk Mata Pelajaran fisika Bahasan Kinematika Gerak Lurus. Semarang: Unnes.

Wibowo, J dan A. O. Cholid. 2014. *Kurikulum Terbaru Bahas Tuntas 1001 Soal Fisika SMA Kelas X, XI, dan XII*. Yogyakarta: Pustaka Widyatama.

Wiyanto, dkk. 2007. Potret pembelajaran sains di SMP dan SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 40(2): 386-394.

Zaleha, A. Samsudin, dan M. G. Nugraha. 2017. Pengembangan instrumen tes diagnostik vcci bentuk *four tier-test* pada konsep getaran. *Jurnal Pendidikan dan Keilmuan*. 3(1): 36-42.

Zulfikar, A., A. Samsudin, dan D. Saepuzaman. 2017. Pengembangan terbatas tes diagnostik *force concept inventory* berformat *four-tier test*. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2(1): 43-49.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Matrik Penelitian

NAMA : RENI DIAS AGUSTIN

NIM : 140210102108

RG : ELECTROMAGNETICS AND DYNAMICS LEARNING

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan <i>Four-Tier Test</i> pada Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik di Kelas XII	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik di kelas XII IPA. Menjelaskan persentase 	Penelitian deskriptif	<ol style="list-style-type: none"> Subyek penelitian: siswa kelas XII IPA Informan: <ol style="list-style-type: none"> Guru bidang studi fisika kelas XII SMA Siswa kelas 	<ol style="list-style-type: none"> Wawancara Tes Dokumentasi 	<ol style="list-style-type: none"> Analisis hasil tes diagnostik: Four-Tier Test Susunan soal bentuk Four-Tier Test memiliki empat level, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> Soal pilihan ganda 	<ol style="list-style-type: none"> Kegiatan Awal Pembuatan Instrumen Penelitian Pengumpulan Data Analisis Data Penarikan Kesimpulan dan

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
IPA	siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi rangkaian arus bolak-balik di kelas XII IPA.		XII SMA 3. Pustaka: a. Buku b. Jurnal c. Skripsi		dengan empat opsi 2) Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban level pertama 3) Alasan siswa memilih opsi pada tingkat pertama dengan tiga pilihan alasan yang sudah disiapkan dan satu	Pemberian Saran

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
					<p>alasan kosong yang bisa diisi sendiri oleh siswa</p> <p>4) Tingkat keyakinan terhadap pilihan alasan level ketiga</p> <p>b. Persentase miskonsepsi siswa</p> $P = \frac{f}{n} \times 100$ <p>Keterangan: P :Nilai persentase jawaban responden</p>	

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
					f :Frekuensi jawaban responden n :Jumlah responden (Arikunto n, 2005: 45)	

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Drs. Alex Harijanto, M.Si
NIP. 19641117 199103 1 001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

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

Lampiran 2 Silabus

SILABUS

Jenis Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Rangkaian Arus Listrik Bolak-Balik
Kelas/Semester : XII/Genap
Kompetensi Inti :

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

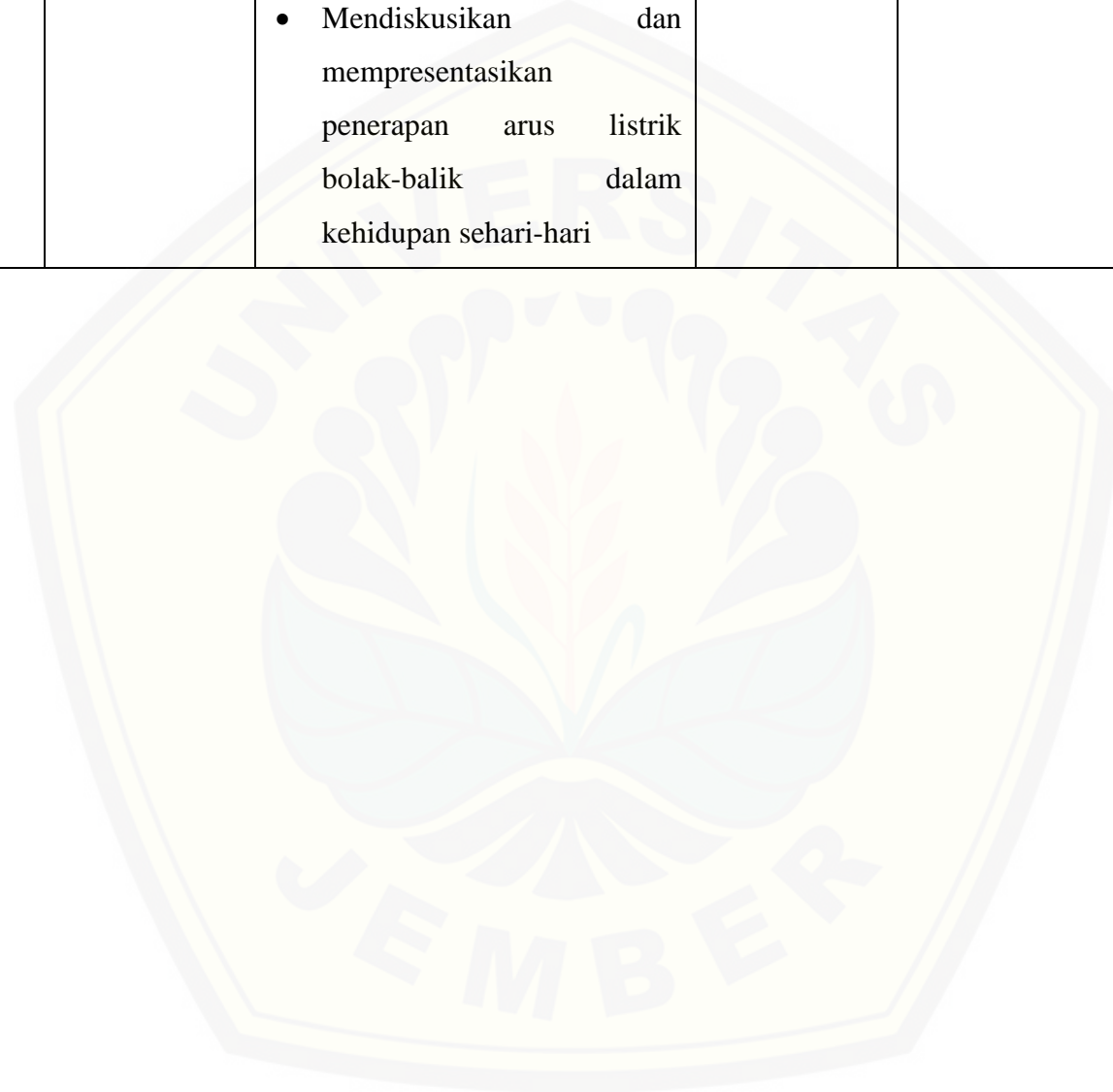
KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.8 Menganalisis rangkaian arus bolak-balik (AC) serta penerapannya	Rangkaian Arus Bolak-Balik	<ul style="list-style-type: none"> Menggali informasi tentang karakteristik arus, tegangan dan sumber arus bolak balik Mendiskusikan tentang arus dan tegangan dengan sumber arus bolak-balik, rangkaian seri RLC dengan sumber arus bolak-balik, daya pada rangkaian arus bolak-balik Mengeksplorasi rangkaian resonansi dan pemanfaatannya untuk pencarian frekuensi pada radio 	Tes tertulis	12 JP	Fisika SMA Jilid III, Fisika, Young and Freeman, Jilid II Praktikum Fisika, Depdiknas
4.8 Memecahkan masalah terkait rangkaian arus bolak-balik (AC) dalam kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> Arus dan tegangan bolak-balik Rangkaian Seri RLC Daya pada Rangkaian Arus Bolak-Balik 				

		<ul style="list-style-type: none">• Mendiskusikan dan mempresentasikan penerapan arus listrik bolak-balik dalam kehidupan sehari-hari			
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--



Lampiran 3 Pedoman Wawancara

Nama Sekolah :

Nama Guru :

Guru Kelas :

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kesulitan apa yang sering dialami siswa dalam materi rangkaian arus bolak-balik?	
2.	Bagaimana hasil belajar siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik?	
3.	Dari hasil belajar tersebut, pernahkah dilakukan remediasi? Bentuk remediasi seperti apa?	

Lampiran 4 Soal *Four-Tier Test***SOAL *FOUR-TIER TEST***

Mata pelajaran	: Fisika
Materi	: Rangkaian Arus Bolak-Balik
Kelas/Semester	: XII/Genap
Alokasi Waktu	: 60 Menit
Tujuan Pembuatan Tes	: Untuk mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik

Identitas Siswa	
Nama	:
Kelas	:
No.Absen	:

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Isilah terlebih dahulu identitas diri pada kolom yang telah disediakan menggunakan bolpoint hitam.
2. Kerjakan soal-soal dengan teliti sesuai dengan kemampuan anda.
3. Setiap butir soal terdapat 4 (empat) pilihan jawaban (A, B, C, dan D), 3 (tiga) alasan jawaban (A, B, C, dan D (alasan mandiri)), dan 2 pilihan tingkat keyakinan jawaban anda (Yakin dan Tidak Yakin)
4. Pilihlah salah satu jawaban yang benar pada soal tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan A, B, C, atau D.
5. Pilihlah tingkat keyakinanmu atas jawaban soal tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan 1 dan 2.
6. Pilihlah salah satu alasan yang benar pada tingkat ketiga sesuai jawaban pada tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan A, B, C dan jika memiliki alasan sendiri maka isi pilihan D.
7. Pilihlah tingkat keyakinanmu atas jawaban soal tingkat ketiga dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan 1 dan 2.
8. Periksalah jawaban anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

1.1 Jarum suatu voltmeter yang digunakan untuk mengukur sebuah tegangan bolak-balik menunjukkan angka 110 volt. Ini berarti bahwa tegangan tersebut... (SBMPTN 2015)

- a. Tetap
- b. Berubah antara $-110\sqrt{2}$ volt dan $110\sqrt{2}$ volt
- c. Berubah antara 0 dan 110 volt
- d. Berubah antara 0 dan $110\sqrt{2}$ volt

1.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

1. Yakin
2. Tidak Yakin

1.3 Alasan yang mendukung:

- a. Nilai yang tertera pada voltmeter merupakan harga maksimumnya
- b. Nilai pada voltmeter menunjukkan harga efektif
- c. Nilai pada voltmeter menunjukkan harga minimumnya

d.
.....
.....

1.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

1. Yakin
2. Tidak Yakin

2.1 Diantara faktor-faktor berikut ini

- (1) tegangan maksimum
- (2) kecepatan sudut
- (3) waktu

Yang mempengaruhi tegangan listrik AC adalah... (SBMPTN 2016)

- a. 3
- b. 1 dan 2
- c. 1, 2, dan 3
- d. 2 dan 3

2.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

1. Yakin
2. Tidak Yakin

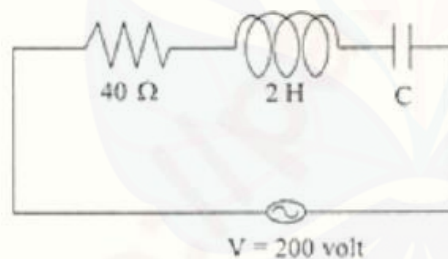
2.3 Alasan yang mendukung:

- Apabila tegangan maksimum diperbesar, kecepatan sudut diperbesar, dan waktu yang dibutuhkan juga banyak, maka tegangan listrik AC yang dihasilkan akan semakin besar juga
- Apabila tegangan maksimum diperbesar, kecepatan sudut diperbesar, dan waktu yang dibutuhkan juga banyak, maka tegangan listrik AC yang dihasilkan akan semakin kecil
- Tegangan listrik AC akan semakin besar apabila tegangan maksimum dan kecepatan sudutnya diperbesar
-
.....
.....

2.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

- Yakin
- Tidak Yakin

3.1 Nilai Impedansi rangkaian di bawah adalah 100Ω .



Besarnya tegangan listrik pada ujung-ujung resistor adalah... (UN 2014 Paket Soal 2 Kode F20 Nomor 33).

- 40 volt
- $40\sqrt{2}$ volt
- 80 volt
- $80\sqrt{2}$ volt

3.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

- Yakin
- Tidak Yakin

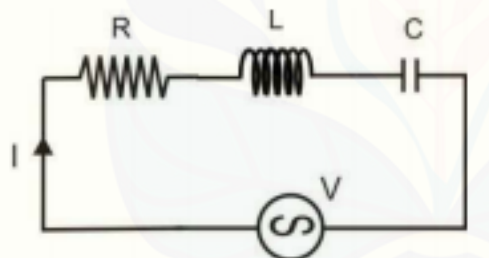
3.3 Alasan yang mendukung:

- a. Besarnya arus yang mengalir pada rangkaian seri RLC sama dengan besarnya arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian. Jadi arus total sama dengan arus yang mengalir pada resistor.
- b. Besar arus yang mengalir pada rangkaian seri RLC yaitu $1/2$ besar arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian.
- c. Besar arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian lebih kecil dari besar arus yang mengalir pada rangkaian seri RLC.
- d.

3.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

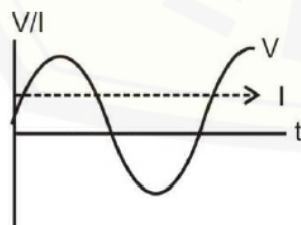
- 1. Yakin
- 2. Tidak Yakin

4.1 Rangkaian R-L-C disusun seperti gambar di bawah.

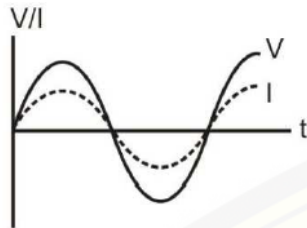


Grafik gelombang sinus yang dihasilkan jika $X_L > X_C$ adalah... (UN 2012 Kode A81 Nomor 35)

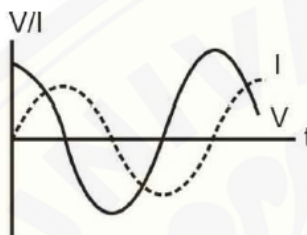
a.



b.



c.



d.



4.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

- 1. Yakin
- 2. Tidak Yakin

4.3 Alasan yang mendukung:

- a. Rangkaian bersifat induktif, maka tegangan akan mendahului kuat arus, atau dalam grafik, V mencapai puncak lebih dulu daripada I.
- b. Terjadi resonansi, sehingga grafik mengikuti grafik rangkaian resistif, atau rangkaian resistor. Arus dan tegangan sefase.
- c. Rangkaian kapasitor, artinya arus lebih cepat, dan grafik arus adalah pergeseran 90° ke kiri dari grafik tegangan.
- d.
-
-

- a. Frekuensi
- b. Resistor
- c. Beda fase
- d. Fase

6.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

- 1. Yakin
- 2. Tidak Yakin

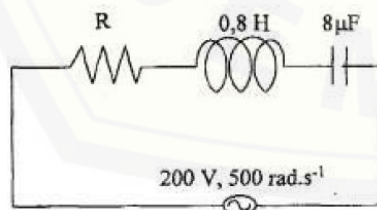
6.3 Alasan yang mendukung:

- a. Ketika frekuensi arus bolak-balik sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian
- b. Impedansi tidak akan pernah mencapai nilai minimum meskipun frekuensi arus bolak-balik bernilai sama dengan frekuensi resonansi
- c. Frekuensi arus bolak-balik tidak sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, sehingga impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian
- d.
-
-

6.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

- 1. Yakin
- 2. Tidak Yakin

7.1 Perhatikan rangkaian RLC di bawah ini!

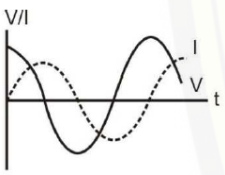


Apabila impedansi rangkaian 250Ω , maka besar faktor daya pada rangkaian adalah... (UN 2014 Kode E19 Nomor 35)

- a. 0,8
- b. 0,3
- c. 0,6

Lampiran 5 Kunci Jawaban *Four-Tier Test*

No	Jawaban	No	Tingkat Keyakinan	No	Alasan	No	Tingkat Keyakinan
1.1	(B) Berubah antara $-110\sqrt{2}$ volt dan $110\sqrt{2}$ volt	1.2	Siswa	1.3	(B) Nilai pada voltmeter menunjukkan harga efektif	1.4	Siswa
2.1	(C) 1, 2, dan 3	2.2	Siswa	2.3	(A) Apabila tegangan maksimum diperbesar, kecepatan sudut diperbesar, dan waktu yang dibutuhkan juga banyak, maka tegangan listrik AC yang dihasilkan akan semakin besar juga	2.4	Siswa
3.1	(C) 80 volt	3.2	Siswa	3.3	(A) Besarnya arus yang mengalir pada	3.4	Siswa

No	Jawaban	No	Tingkat Keyakinan	No	Alasan	No	Tingkat Keyakinan
					rangkaian seri RLC sama dengan besarnya arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian. Jadi arus total sama dengan arus yang mengalir pada resistor.		
4.1	(C) 	4.2	Siswa	4.3	(A) Rangkaian bersifat induktif, maka tegangan akan mendahului kuat arus, atau dalam grafik, V mencapai puncak lebih dulu daripada I.	4.4	Siswa
5.1	(A) $X_L = X_C$	5.2	Siswa	5.3	(A) Ketika reaktansi induktif rangkaian sama dengan reaktansi kapasitif rangkaian $X_L = X_C$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi	5.4	Siswa

No	Jawaban	No	Tingkat Keyakinan	No	Alasan	No	Tingkat Keyakinan
					rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat resistif		
6.1	(B) Resistor	6.2	Siswa	6.3	(A) Ketika frekuensi arus bolak-balik sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian	6.4	Siswa
7.1	(A) 0,8	7.2	Siswa	7.3	(A) Faktor daya merupakan perbandingan antara daya sesungguhnya dan daya semu yang menurun	7.4	Siswa

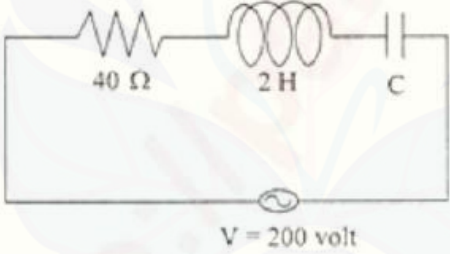
No	Jawaban	No	Tingkat Keyakinan	No	Alasan	No	Tingkat Keyakinan
8.1	(B) $\frac{1}{2} P$	8.2	Siswa	8.3	(A) Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus efektif dengan hambatan murni	8.4	Siswa
9.1	(B) $W/2$	9.2	Siswa	9.3	(B) Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan dengan perkalian antara arus efektif dengan hambatan murni	9.4	Siswa

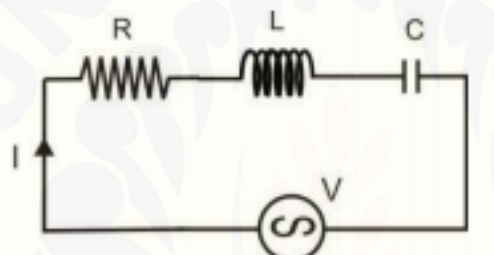
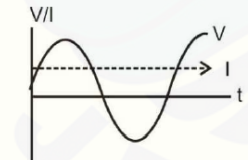
Lampiran 6 Kisi-Kisi *Four-Tier Test*


Kisi- Kisi *Four-Tier Test*

Mata Pelajaran : Fisika
 Jenis Sekolah : SMA
 Kelas/Semester : XII/Genap
 Pokok Bahasan : Rangkaian Arus Bolak-Balik
 Alokasi Waktu : 60 Menit
 Jumlah Soal : 9 Soal

Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
Arus dan tegangan AC	C4	1.1	<p>Jarum suatu voltmeter yang digunakan untuk mengukur sebuah tegangan bolak-balik menunjukkan angka 110 volt. Ini berarti bahwa tegangan tersebut... (SBMPTN 2015)</p> <p>a. Tetap</p> <p>b. Berubah antara $-110\sqrt{2}$ volt dan $110\sqrt{2}$ volt</p> <p>c. Berubah antara 0 dan 110 volt</p>	1

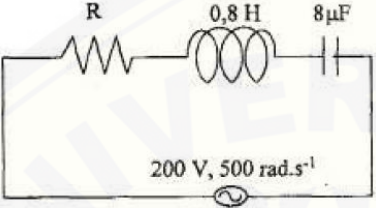
Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
			sudutnya diperbesar d.	
		2.4	<i>Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?</i> 1. Yakin 2. Tidak Yakin	1
Jumlah Skor Total				4
Arus dan tegangan AC	C4	3.1	Nilai Impedansi rangkaian di bawah adalah 100Ω .  <p>Besarnya tegangan listrik pada ujung-ujung resistor adalah... (UN 2014 Paket Soal 2 Kode F20 Nomor 33).</p> a. 40 volt	1

Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
		3.4	<p>Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?</p> <p>1. Yakin 2. Tidak Yakin</p>	1
Jumlah Skor Total				4
Rangkaian Seri RLC	C1 dan C4	4.1	<p>Rangkaian R-L-C disusun seperti gambar di bawah.</p>  <p>Grafik gelombang sinus yang dihasilkan jika $X_L > X_C$ adalah... (UN 2012 Kode A81 Nomor 35)</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>	1

Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
			 <p>c.</p> <p>d.</p>	
		4.2	Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban 1.1. 1. Yakin 2. Tidak Yakin	1
		4.3	Alasan terhadap pilihan jawaban 1.1.	1

Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
			a. Rangkaian bersifat induktif, maka tegangan akan mendahului kuat arus, atau dalam grafik, V mencapai puncak lebih dulu daripada I. b. Terjadi resonansi, sehingga grafik mengikuti grafik rangkaian resistif, atau rangkaian resistor. Arus dan tegangan sefase. c. Rangkaian kapasitor, artinya arus lebih cepat, dan grafik arus adalah pergeseran 90^0 ke kiri dari grafik tegangan. d.	
		4.4	Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban 1.3. 1. Yakin 2. Tidak Yakin	1
Jumlah Skor Total				4
Rangkaian seri RLC	C4	5.1	Suatu resonansi pada rangkaian RLC terjadi ketika... (SPMB 2001) a. $X_L = X_C$ b. $X_L > X_C$ c. $X_C > X_L$	1

Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
		6.3	<p><i>Alasan yang mendukung:</i></p> <p>a. Ketika frekuensi arus bolak-balik sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian</p> <p>b. Impedansi tidak akan pernah mencapai nilai minimum meskipun frekuensi arus bolak-balik bernilai sama dengan frekuensi resonansi</p> <p>c. Frekuensi arus bolak-balik tidak sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, sehingga impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian</p> <p>d.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	1
		6.4	<p><i>Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?</i></p> <p>1. Yakin 2. Tidak Yakin</p>	1
Jumlah Skor Total				4
Daya pada	C1 dan	7.1	Perhatikan rangkaian RLC di bawah ini!	1

Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
rangkaiannya arus bolak-balik	C5		 <p>Apabila impedansi rangkaian 250Ω, maka besar faktor daya pada rangkaian adalah... (UN 2014 Kode E19 Nomor 35)</p> <ol style="list-style-type: none"> 0,8 0,3 0,6 0,5 	
		7.2	<p><i>Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Yakin Tidak Yakin 	1
		7.3	<p>Alasan yang mendukung:</p> <ol style="list-style-type: none"> Faktor daya merupakan perbandingan antara daya sesungguhnya dan daya semu yang menurun 	1

Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
		8.2	<p><i>Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?</i></p> <p>1. Yakin 2. Tidak Yakin</p>	1
		8.3	<p>Alasan yang mendukung:</p> <p>a. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus efektif dengan hambatan murni</p> <p>b. Besarnya daya dinyatakan sama dengan daya semu</p> <p>c. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan dengan perkalian antara arus sesaat dengan hambatan murni</p> <p>d.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	1
		8.4	<p><i>Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?</i></p> <p>1. Yakin 2. Tidak Yakin</p>	1
Jumlah Skor Total				4
Daya pada	C1 dan	9.1	Diketahui bahwa arus listrik searah (DC) sebesar 3 ampere yang mengalir melewati suatu	1

Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
rangkaian arus bolak-balik	C5		filamen pemanas mampu menghasilkan daya listrik padanya sebesar W . Jika digunakan arus bolak-balik (AC) dengan nilai puncak sebesar 3 ampere juga, maka besar daya listrik sekarang yang dapat dibagikan pada filamen adalah... (SPMB 2002 Regional I) a. $W/4$ b. $W/2$ c. $2W$ d. $0W$	
		9.2	<i>Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?</i> 1. Yakin 2. Tidak Yakin	1
		9.3	Alasan yang mendukung: a. Besarnya daya dinyatakan sama dengan daya semu b. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus efektif dengan hambatan murni c. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus sesaat dengan hambatan murni	1

Konsep	Ranah Kognitif	No	Soal	Skor
			d.	
		9.4	<i>Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?</i> 1. Yakin 2. Tidak Yakin	1
Jumlah Skor Total				4

Lampiran 7 Rubrik Penilaian

RUBRIK PENILAIAN
MISKONSEPSI SISWA MENGGUNAKAN FOUR-TIER TEST
MATERI RANGKAIAN ARUS BOLAK-BALIK

Soal No	Tingkatan	Skor	Jumlah Skor	Persentase Tiap Butir Soal
1	1.1 Soal Pilihan Ganda	1	4	100%
	1.2 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat 1.1	1		
	1.3 Alasan siswa dalam memilih jawaban 1.1	1		
	1.4 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkat 1.3	1		
2	2.1 Soal Pilihan Ganda	1	4	100%
	2.2 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat 2.1	1		
	2.3 Alasan siswa dalam memilih jawaban 2.1	1		
	2.4 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkat 2.3	1		
3	3.1 Soal Pilihan Ganda	1	4	100%
	3.2 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada	1		

Soal No	Tingkatan	Skor	Jumlah Skor	Persentase Tiap Butir Soal
	tingkat 3.1			
	3.3 Alasan siswa dalam memilih jawaban 3.1	1		
	3.4 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkat 3.3	1		
4	4.1 Soal Pilihan Ganda	1	4	100%
	4.2 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat 4.1	1		
	4.3 Alasan siswa dalam memilih jawaban 4.1	1		
	4.4 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkat 4.3	1		
5	5.1 Soal Pilihan Ganda	1	4	100%
	5.2 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat 5.1	1		
	5.3 Alasan siswa dalam memilih jawaban 5.1	1		
	5.4 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkat 5.3	1		
6	6.1 Soal Pilihan Ganda	1	4	100%
	6.2 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat 6.1	1		
	6.3 Alasan siswa dalam memilih jawaban 6.1	1		
	6.4 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkat 6.3	1		

Soal No	Tingkatan	Skor	Jumlah Skor	Persentase Tiap Butir Soal
7	7.1 Soal Pilihan Ganda	1	4	100%
	7.2 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat 7.1	1		
	7.3 Alasan siswa dalam memilih jawaban 7.1	1		
	7.4 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkat 7.3	1		
8	8.1 Soal Pilihan Ganda	1	4	100%
	8.2 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat 8.1	1		
	8.3 Alasan siswa dalam memilih jawaban 8.1	1		
	8.4 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkat 8.3	1		
9	9.1 Soal Pilihan Ganda	1	4	100%
	9.2 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat 9.1	1		
	9.3 Alasan siswa dalam memilih jawaban 9.1	1		
	9.4 Tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan pada tingkat 9.3	1		

Lampiran 8. Tabel Analisis Pola Jawaban Kombinasi Four-Tier Test

Tabel Analisis Pola Jawaban Kombinasi Four-Tier Test

Tingkat Jawaban				Kesimpulan
1	2	3	4	
1	1	1	1	Paham Konsep
1	1	1	0	Tidak Paham Konsep
1	0	1	1	
1	0	1	0	
1	0	0	0	
1	1	0	0	
0	1	0	0	
0	1	1	0	
0	0	1	0	
0	0	0	0	Miskonsepsi
0	1	0	1	
0	0	0	1	
1	0	0	1	
1	1	0	1	Eror
0	0	1	1	
0	1	1	1	

Keterangan:

B = 1

S = 0

PK = Paham Konsep

TPK = Tidak Paham Konsep

M = Miskonsepsi

E = Eror

Lampiran 9. Hasil XII IPA 1

Tabel Hasil Penelitian Tes Miskonsepsi Kelas XII IPA 1
No 1 – 3

No	Nama	Soal No 1				Soal No 2				Soal No 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	AFM	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
2	AM	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
3	AZF	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
4	AD	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
5	AIPA	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
6	BP	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
7	CDK	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
8	DF	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
9	EA	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
10	EYA	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
11	FO	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
12	FFP	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
13	FDM	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
14	HA	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
15	IE	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
16	KBW	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
17	LAW	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
18	MDEP	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
19	MWM	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
20	MNS	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
21	MDAH	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
22	NSAA	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
23	NN	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
24	PM	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
25	RPP	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
26	RV	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1
27	RDL	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
28	SR	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
29	SRI	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
30	VKM	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
31	FH	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
32	WHS	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1

No 4 - 6

No	Nama	Soal No 4				Soal No 5				Soal No 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	AFM	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
2	AM	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
3	AZF	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
4	AD	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
5	AIPA	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
6	BP	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
7	CDK	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
8	DF	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	EA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10	EYA	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
11	FO	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
12	FFP	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
13	FDM	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
14	HA	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
15	IE	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
16	KBW	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
17	LAW	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
18	MDEP	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
19	MWM	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
20	MNS	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
21	MDAH	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
22	NSAA	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
23	NN	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
24	PM	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
25	RPP	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
26	RV	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
27	RDL	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
28	SR	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
29	SRI	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
30	VKM	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
31	FH	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
32	WHS	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1

No 7 – 9

No	Nama	Soal No 7				Soal No 8				Soal No 9			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	AFM	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
2	AM	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
3	AZF	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
4	AD	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
5	AIPA	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
6	BP	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
7	CDK	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
8	DF	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	EA	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
10	EYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11	FO	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
12	FFP	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13	FDM	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
14	HA	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
15	IE	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
16	KBW	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
17	LAW	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
18	MDEP	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
19	MWM	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
20	MNS	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
21	MDAH	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
22	NSAA	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
23	NN	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
24	PM	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
25	RPP	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
26	RV	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
27	RDL	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
28	SR	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
29	SRI	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
30	VKM	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
31	FH	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
32	WHS	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1

Lampiran 10. Hasil XII IPA 2

Tabel Hasil Penelitian Tes Miskonsepsi Kelas XII IPA 2
No 1 – 3

No	Nama	Soal No 1				Soal No 2				Soal No 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	AMF	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
2	AC	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
3	ADA	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
4	BN	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
5	DP	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
6	DMA	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
7	DLR	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
8	DM	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
9	DA	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
10	DP	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
11	EMQ	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
12	GSK	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
13	HNS	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
14	ID	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
15	LO	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
16	LPP	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
17	MPM	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
18	MJ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
19	MAS	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
20	MI	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
21	MZBU	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
22	RRR	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
23	RR	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
24	RH	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
25	RDS	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
26	SAF	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
27	SNK	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
28	SM	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
29	SW	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
30	TMU	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
31	UN	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
32	VN	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
33	WMA	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
34	WA	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1

No 4 - 6

No	Nama	Soal No 4				Soal No 5				Soal No 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	AMF	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
2	AC	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
3	ADA	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
4	BN	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
5	DP	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
6	DMA	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
7	DLR	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
8	DM	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
9	DA	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
10	DP	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
11	EMQ	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
12	GSK	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13	HNS	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
14	ID	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
15	LO	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
16	LPP	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
17	MPM	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
18	MJ	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
19	MAS	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
20	MI	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
21	MZBU	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
22	RRR	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
23	RR	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
24	RH	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
25	RDS	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
26	SAF	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
27	SNK	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
28	SM	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
29	SW	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
30	TMU	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
31	UN	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
32	VN	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
33	WMA	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
34	WA	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1

No 7 – 9

No	Nama	Soal No 7				Soal No 8				Soal No 9			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	AMF	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
2	AC	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
3	ADA	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
4	BN	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
5	DP	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
6	DMA	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
7	DLR	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
8	DM	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
9	DA	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
10	DP	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
11	EMQ	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
12	GSK	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
13	HNS	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
14	ID	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
15	LO	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
16	LPP	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
17	MPM	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
18	MJ	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
19	MAS	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
20	MI	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
21	MZBU	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
22	RRR	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
23	RR	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
24	RH	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
25	RDS	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
26	SAF	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
27	SNK	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
28	SM	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
29	SW	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
30	TMU	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
31	UN	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1
32	VN	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
33	WMA	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
34	WA	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0

Lampiran 11. Hasil XII IPA 5

Tabel Hasil Penelitian Tes Miskonsepsi Kelas XII IPA 5
No 1 – 3

No	Nama	Soal No 1				Soal No 2				Soal No 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	AG	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
2	AHKK	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
3	AV	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
4	A	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
5	AFS	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
6	CCW	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
7	DDTT	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	DAN	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
9	DDF	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
10	DA	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
11	DAP	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
12	FA	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
13	FR	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
14	GAW	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
15	HNL	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
16	HPA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
17	LP	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
18	LM	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
19	MZA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
20	MNA	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
21	MAW	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
22	MSBP	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
23	MSRP	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
24	MYDC	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
25	NNL	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
26	RA	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
27	RF	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
28	RMP	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
29	RSC	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
30	SSN	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
31	SMA	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
32	TNM	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
33	VNC	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
34	ZN	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1

No 4 – 6

No	Nama	Soal No 4				Soal No 5				Soal No 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	AG	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
2	AHKK	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
3	AV	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
4	A	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
5	AFS	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
6	CCW	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
7	DDTT	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
8	DAN	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
9	DDF	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	DA	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
11	DAP	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
12	FA	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
13	FR	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
14	GAW	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
15	HNL	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
16	HPA	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
17	LP	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
18	LM	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
19	MZA	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
20	MNA	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
21	MAW	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
22	MSBP	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
23	MSRP	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
24	MYDC	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
25	NNL	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
26	RA	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
27	RF	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
28	RMP	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
29	RSC	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
30	SSN	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
31	SMA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	TNM	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
33	VNC	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
34	ZN	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1

No 7 – 9

No	Nama	Soal No 7				Soal No 8				Soal No 9			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	AG	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
2	AHKK	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
3	AV	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
4	A	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
5	AFS	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
6	CCW	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
7	DDTT	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
8	DAN	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
9	DDF	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
10	DA	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
11	DAP	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
12	FA	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
13	FR	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
14	GAW	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
15	HNL	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
16	HPA	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
17	LP	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
18	LM	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
19	MZA	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
20	MNA	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
21	MAW	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
22	MSBP	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
23	MSRP	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
24	MYDC	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
25	NNL	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
26	RA	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
27	RF	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
28	RMP	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
29	RSC	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
30	SSN	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
31	SMA	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
32	TNM	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
33	VNC	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
34	ZN	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1

Lampiran 12. Tabel Data Analisis Kelas XII IPA 1

No	Nama	Kesimpulan								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	AFM	PK	M	PK	TPK	TPK	PK	TPK	M	M
2	AM	TPK	M	TPK	M	M	M	M	M	M
3	AZF	TPK	M	TPK	TPK	M	E	M	E	TPK
4	AD	PK	E	E	PK	M	M	PK	M	M
5	AIPA	PK	M	M	M	M	PK	M	E	M
6	BP	PK	TPK	M	M	E	TPK	E	TPK	M
7	CDK	E	E	E	PK	M	M	E	TPK	TPK
8	DF	M	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK
9	EA	M	TPK	M	TPK	TPK	TPK	TPK	M	M
10	EYA	TPK	PK	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK
11	FO	PK	TPK	PK	TPK	M	PK	TPK	TPK	E
12	FFP	TPK	PK	TPK	M	E	M	M	E	PK
13	FDM	TPK	M	TPK	M	TPK	M	E	TPK	M
14	HA	TPK	M	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK	M
15	IE	PK	E	E	TPK	M	M	TPK	M	TPK
16	KBW	PK	M	PK	TPK	M	E	TPK	PK	TPK
17	LAW	PK	M	PK	TPK	TPK	TPK	E	TPK	M
18	MDEP	M	E	M	TPK	E	E	E	M	M
19	MWM	TPK	TPK	M	TPK	M	M	TPK	PK	TPK
20	MNS	TPK	M	TPK	M	E	TPK	M	TPK	TPK
21	MDAH	M	E	E	M	M	M	PK	M	M
22	NSAA	E	TPK	M	M	M	TPK	M	M	TPK
23	NN	PK	M	E	M	M	PK	M	E	M
24	PM	M	E	E	TPK	PK	TPK	E	M	M
25	RPP	PK	M	PK	M	M	PK	PK	PK	M
26	RV	TPK	TPK	M	TPK	TPK	TPK	M	E	TPK
27	RDL	E	TPK	M	M	TPK	E	PK	TPK	M
28	SR	E	TPK	M	TPK	M	M	TPK	M	TPK
29	SRI	PK	TPK	M	M	E	M	E	PK	M
30	VKM	PK	E	E	PK	M	M	PK	M	M
31	FH	PK	TPK	M	M	TPK	M	M	TPK	TPK
32	WHS	TPK	TPK	M	TPK	M	M	TPK	M	TPK

Lampiran 13. Tabel Data Analisis Kelas XII IPA 2

No	Nama	Kesimpulan								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	AMF	TPK	M	M	M	TPK	M	TPK	TPK	TPK
2	AC	E	M	M	M	PK	M	M	M	E
3	ADA	M	M	E	M	M	PK	PK	E	M
4	BN	TPK	TPK	M	TPK	M	M	E	TPK	TPK
5	DP	M	M	M	E	M	M	E	TPK	TPK
6	DMA	E	PK	M	TPK	E	TPK	M	E	TPK
7	DLR	E	M	M	TPK	TPK	E	PK	TPK	TPK
8	DM	M	PK	TPK	TPK	M	TPK	TPK	M	M
9	DA	TPK	M	E	M	M	M	TPK	M	TPK
10	DP	E	M	TPK	M	M	M	E	M	PK
11	EMQ	M	PK	E	M	M	PK	E	M	M
12	GSK	TPK	M	E	TPK	TPK	TPK	M	E	TPK
13	HNS	E	TPK	M	TPK	TPK	E	TPK	TPK	TPK
14	ID	TPK	PK	TPK	M	M	M	M	TPK	TPK
15	LO	M	E	M	M	E	M	E	M	PK
16	LPP	M	M	PK	M	M	M	E	M	M
17	MPM	M	E	M	M	M	M	E	E	M
18	MJ	M	TPK	TPK	TPK	PK	M	M	M	M
19	MAS	E	E	PK	TPK	PK	M	M	E	PK
20	MI	E	E	PK	M	M	M	E	M	M
21	MZBU	E	PK	E	TPK	M	M	TPK	PK	TPK
22	RRR	TPK	TPK	M	E	M	M	M	M	M
23	RR	TPK	M	E	TPK	TPK	M	M	M	M
24	RH	M	M	M	M	E	M	PK	M	M
25	RDS	PK	M	E	M	TPK	M	TPK	M	TPK
26	SAF	M	M	M	E	M	M	E	M	M
27	SNK	M	M	M	M	TPK	M	PK	TPK	TPK
28	SM	M	TPK	E	M	TPK	M	TPK	TPK	TPK
29	SW	M	E	M	M	M	PK	E	M	M
30	TMU	PK	E	E	TPK	E	TPK	TPK	E	TPK
31	UN	TPK	M	M	PK	M	M	E	TPK	M
32	VN	TPK	M	E	M	M	PK	M	M	M
33	WMA	E	M	M	M	M	M	M	M	M
34	WA	TPK	M	E	M	TPK	M	TPK	TPK	TPK

Lampiran 14. Tabel Data Analisis Kelas XII IPA 5

No	Nama	Kesimpulan								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	AG	E	M	M	TPK	TPK	E	TPK	TPK	TPK
2	AHKK	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK	M	M	TPK
3	AV	E	M	E	TPK	TPK	TPK	M	TPK	TPK
4	A	PK	M	PK	M	E	E	M	E	TPK
5	AFS	E	TPK	M	M	TPK	TPK	PK	M	M
6	CCW	TPK	TPK	E	M	E	M	E	M	M
7	DDTT	M	PK	E	M	M	M	PK	M	E
8	DAN	PK	M	PK	M	E	E	M	E	PK
9	DDF	PK	M	PK	M	PK	E	M	E	TPK
10	DA	TPK	PK	M	M	M	PK	TPK	PK	TPK
11	DAP	PK	E	PK	TPK	TPK	E	TPK	TPK	TPK
12	FA	E	M	M	E	E	M	M	E	M
13	FR	M	M	E	M	TPK	E	M	M	TPK
14	GAW	PK	E	PK	M	PK	E	M	E	PK
15	HNL	E	E	M	TPK	TPK	E	TPK	TPK	TPK
16	HPA	PK	PK	TPK	TPK	TPK	M	PK	TPK	TPK
17	LP	M	PK	E	E	M	E	E	E	M
18	LM	PK	E	PK	TPK	TPK	E	TPK	TPK	TPK
19	MZA	M	PK	M	M	M	E	M	E	TPK
20	MNA	PK	TPK	E	M	PK	M	M	M	M
21	MAW	E	M	TPK	M	M	M	PK	M	M
22	MSBP	PK	M	PK	M	PK	M	E	PK	M
23	MSRP	PK	M	PK	M	M	E	M	E	TPK
24	MYDC	E	M	TPK	M	E	M	E	M	M
25	NNL	TPK	TPK	E	TPK	TPK	TPK	M	M	E
26	RA	E	E	M	TPK	TPK	E	TPK	TPK	TPK
27	RF	M	E	M	M	PK	M	M	M	M
28	RMP	M	M	M	E	TPK	TPK	TPK	TPK	TPK
29	RSC	PK	PK	E	TPK	E	TPK	M	TPK	M
30	SSN	M	PK	M	M	M	E	E	E	TPK
31	SMA	M	PK	M	M	PK	PK	M	E	M
32	TNM	TPK	TPK	TPK	TPK	PK	E	TPK	E	TPK
33	VNC	TPK	M	E	TPK	TPK	E	TPK	TPK	TPK
34	ZN	M	TPK	M	TPK	E	E	E	E	M

Lampiran 15. Hasil Jawaban Siswa Kelas XII IPA 1

SOAL FOUR-TIER TEST

Mata pelajaran : Fisika
 Materi : Rangkaian Arus Bolak-Balik
 Kelas/Semester : XII/Genap
 Alokasi Waktu : 60 Menit
 Tujuan Pembuatan Tes : Untuk mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik

Identitas Siswa
 Nama : CICILIA DWI KITANA
 Kelas : XII IPA 1
 No. Absen : 07

Petunjuk Pengerjaan Soal

- Isilah terlebih dahulu identitas diri pada kolom yang telah disediakan menggunakan bolpoint hitam.
- Kerjakan soal-soal dengan teliti sesuai dengan kemampuan anda.
- Setiap butir soal terdapat 4 (empat) pilihan jawaban (A, B, C, dan D), 3 (tiga) alasan jawaban (A, B, C, dan D (alasan mandiri)), dan 2 pilihan tingkat keyakinan jawaban anda (Yakin dan Tidak Yakin)
- Pilihlah salah satu jawaban yang benar pada soal tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan A, B, C, atau D.
- Pilihlah tingkat keyakinanmu atas jawaban soal tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan 1 dan 2.
- Pilihlah salah satu alasan yang benar pada tingkat ketiga sesuai jawaban pada tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan A, B, C dan jika memiliki alasan sendiri maka isi pilihan D.
- Pilihlah tingkat keyakinanmu atas jawaban soal tingkat ketiga dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan 1 dan 2.
- Periksalah jawaban anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

1.1 Jarum suatu voltmeter yang digunakan untuk mengukur sebuah tegangan bolak-balik menunjukkan angka 110 volt. Ini berarti bahwa tegangan tersebut... (SBMPTN 2015)
 Tetap
 Berubah antara $-110\sqrt{2}$ volt dan $110\sqrt{2}$ volt
 Berubah antara 0 dan 110 volt
 Berubah antara 0 dan $110\sqrt{2}$ volt

1.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 1. Yakin Tidak Yakin

1.3 Alasan yang mendukung:
 Nilai yang tertera pada voltmeter merupakan harga maksimumnya
 Nilai pada voltmeter menunjukkan harga efektif
 Nilai pada voltmeter menunjukkan harga minimumnya
 d.

1.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Yakin Tidak Yakin

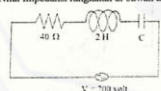
2.1 Diantara faktor-faktor berikut ini
 (1) tegangan maksimum
 (2) kecepatan sudut
 (3) waktu
 Yang mempengaruhi tegangan listrik AC adalah... (SBMPTN 2016)
 a. 3
 1 dan 2
 1, 2, dan 3
 2 dan 3

2.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Yakin Tidak Yakin

2.3 Alasan yang mendukung:
 Apabila tegangan maksimum diperbesar, kecepatan sudut diperbesar, dan waktu yang dibutuhkan juga banyak, maka tegangan listrik AC yang dihasilkan akan semakin besar juga
 Apabila tegangan maksimum diperbesar, kecepatan sudut diperbesar, dan waktu yang dibutuhkan juga banyak, maka tegangan listrik AC yang dihasilkan akan semakin kecil
 Tegangan listrik AC akan semakin besar apabila tegangan maksimum dan kecepatan sudutnya diperbesar
 d.

2.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Yakin Tidak Yakin

3.1 Nilai Impedansi rangkaian di bawah adalah 100 Ω .



Besarnya tegangan listrik pada ujung-ujung resistor adalah... (UN 2014 Paket Soal 2 Kode F20 Nomor 33).
 40 volt
 $40\sqrt{2}$ volt
 80 volt
 $80\sqrt{2}$ volt

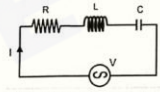
3.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 1. Yakin Tidak Yakin

3.3 Alasan yang mendukung:

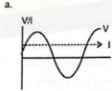
a. Besarnya arus yang mengalir pada rangkaian seri RLC sama dengan besarnya arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian. Jadi arus total sama dengan arus yang mengalir pada resistor.
 b. Besar arus yang mengalir pada rangkaian seri RLC yaitu 1/2 besar arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian.
 Besar arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian lebih kecil dari besar arus yang mengalir pada rangkaian seri RLC.
 d.

3.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Yakin Tidak Yakin

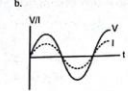
4.1 Rangkaian R-L-C disusun seperti gambar di bawah.



Grфик gelombang sinus yang dihasilkan jika $X_L > X_C$ adalah... (UN 2012 Kode A81 Nomor 35)



b.



Ya
 Tidak

4.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya
 Tidak

4.3 Alasan yang mendukung:
 Rangkaian bersifat induktif, maka tegangan akan mendahului kuat arus, atau dalam grafik, V mencapai puncak lebih dulu daripada I.
b. Terjadi resonansi, sehingga grafik mengikuti grafik rangkaian resistif, atau rangkaian resistor. Arus dan tegangan sefase.
c. Rangkaian kapasitor, artinya arus lebih cepat, dan grafik arus adalah pergeseran 90° ke kiri dari grafik tegangan.
d.

4.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya
 Tidak

5.1 Suatu resonansi pada rangkaian RLC terjadi ketika... (SPMB 2001)

- $X_L = X_C$
- $X_L > X_C$
- $X_C > X_L$
- $X_C \geq X_L$

5.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
-1. Ya
2. Tidak Ya

5.3 Alasan yang mendukung:
a. Ketika reaktansi induktif rangkaian sama dengan reaktansi kapasitif rangkaian $X_L = X_C$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat resistif
 Ketika reaktansi induktif rangkaian lebih besardari reaktansi kapasitif rangkaian $X_L > X_C$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat kapasitif
c. Ketika reaktansi kapasitif rangkaian lebih besar dari reaktansi induktif rangkaian $X_C > X_L$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat kapasitif
d.

5.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya
 Tidak

6.1 Komponen yang akan memiliki nilai yang sama dengan impedansi minimum dari suatu rangkaian RLC adalah... (SPMB 2003)

- Frekuensi
- Resistor
- Beda fase

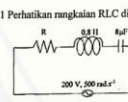
d. Fase

6.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya
 Tidak

6.3 Alasan yang mendukung:
a. Ketika frekuensi arus bolak-balik sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian
 Impedansi tidak akan pernah mencapai nilai minimum meskipun frekuensi arus bolak-balik bernilai sama dengan frekuensi resonansi
c. Frekuensi arus bolak-balik tidak sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, sehingga impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian
d.

6.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya
 Tidak

7.1 Perhatikan rangkaian RLC di bawah ini!



Apabila impedansi rangkaian 250Ω , maka besar faktor daya pada rangkaian adalah... (UN 2014 Kode E19 Nomor 35)

- 0,8
- 0,3
- 0,6
- 0,5

7.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

Ya
 Tidak

7.3 Alasan yang mendukung:
 Faktor daya merupakan perbandingan antara daya sesungguhnya dan daya semu yang menurun
b. Daya semu yang timbul pada rangkaian arus listrik hanya pada hambatan murni saja
c. Faktor daya dalam rangkaian AC dinyatakan sama dengan hasil perkalian tegangan efektif dan kuat arus efektif
d.

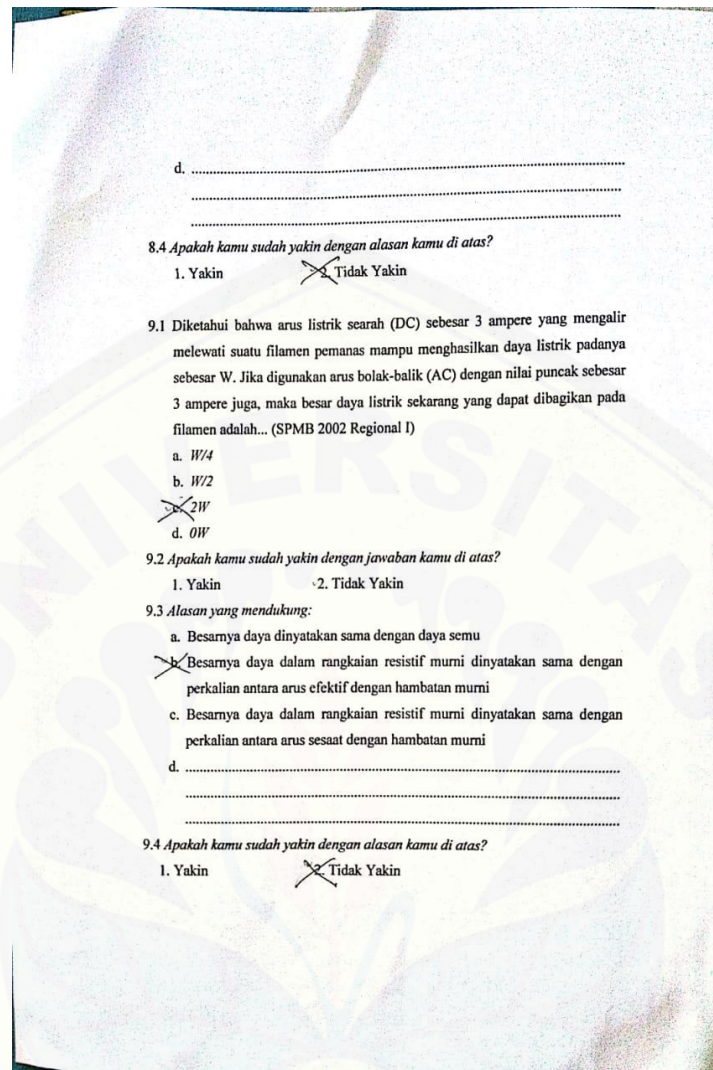
7.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya
 Tidak

8.1 Besar daya listrik dalam suatu kumparan pemanas listrik yang dialiri arus searah 6 A adalah P. Bila digunakan arus bolak-balik dengan nilai puncak 6 A juga, maka daya listrik yang dibandingkan oleh pemanas tadi adalah sebesar... (UM UGM 2004 Kode 312 Nomor 9)

- $\frac{1}{4} P$
- $\frac{1}{2} P$
- P
- 2P

8.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya
 Tidak

8.3 Alasan yang mendukung:
a. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus efektif dengan hambatan murni
b. Besarnya daya dinyatakan sama dengan daya semu
 Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan dengan perkalian antara arus sesaat dengan hambatan murni



Lampiran 16. Hasil Jawaban Siswa Kelas XII IPA 2

SOAL FOUR-TIER TEST

Mata pelajaran : Fisika
 Materi : Rangkaian Arus Bolak-Balik
 Kelas/Semester : XII/Genap
 Alokasi Waktu : 60 Menit
 Tujuan Pembuatan Tes : Untuk mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik

Identitas Siswa

Nama : LUDYFITA DEVIANINGSIH
 Kelas : XII IPA 2
 No. Absen : 15

Petunjuk Pengerjaan Soal

- Isilah terlebih dahulu identitas diri pada kolom yang telah disediakan menggunakan bolpoin hitam.
- Kerjakan soal-soal dengan teliti sesuai dengan kemampuan anda.
- Setiap butir soal terdapat 4 (empat) pilihan jawaban (A, B, C, dan D), 3 (tiga) alasan jawaban (A, B, C, dan D (alasan mandiri)), dan 2 pilihan tingkat keyakinan jawaban anda (Yakin dan Tidak Yakin)
- Pilihlah salah satu jawaban yang benar pada soal tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan A, B, C, atau D.
- Pilihlah tingkat keyakinanmu atas jawaban soal tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan 1 dan 2.
- Pilihlah salah satu alasan yang benar pada tingkat ketiga sesuai jawaban pada tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan A, B, C dan jika memiliki alasan sendiri maka isi pilihan D.
- Pilihlah tingkat keyakinanmu atas jawaban soal tingkat ketiga dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan 1 dan 2.
- Periksalah jawaban anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

1.1 Jarum suatu voltmeter yang digunakan untuk mengukur sebuah tegangan bolak-balik menunjukkan angka 110 volt. Ini berarti bahwa tegangan tersebut... (SBMPTN 2015)

- Tetap
- Berubah antara $-110\sqrt{2}$ volt dan $110\sqrt{2}$ volt
- Berubah antara 0 dan 110 volt
- Berubah antara 0 dan $110\sqrt{2}$ volt

1.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

- Yakin Tidak Yakin

1.3 Alasan yang mendukung:

- Nilai yang tertera pada voltmeter merupakan harga maksimumnya
- Nilai pada voltmeter menunjukkan harga efektif
- Nilai pada voltmeter menunjukkan harga minimumnya
-

1.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

- Yakin Tidak Yakin

2.1 Diantara faktor-faktor berikut ini

- tegangan maksimum
- kecepatan sudut
- waktu

Yang mempengaruhi tegangan listrik AC adalah... (SBMPTN 2016)

- 3
- 1 dan 2
- 1, 2, dan 3
- 2 dan 3

2.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

- Yakin Tidak Yakin

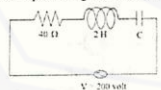
2.3 Alasan yang mendukung:

- Apabila tegangan maksimum diperbesar, kecepatan sudut diperbesar, dan waktu yang dibutuhkan juga banyak, maka tegangan listrik AC yang dihasilkan akan semakin besar juga
- Apabila tegangan maksimum diperbesar, kecepatan sudut diperbesar, dan waktu yang dibutuhkan juga banyak, maka tegangan listrik AC yang dihasilkan akan semakin kecil
- Tegangan listrik AC akan semakin besar apabila tegangan maksimum dan kecepatan sudutnya diperbesar
-

2.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

- Yakin Tidak Yakin

3.1 Nilai Impedansi rangkaian di bawah adalah 100Ω .



Besarnya tegangan listrik pada ujung-ujung resistor adalah... (UN 2014 Paket Soal 2 Kode F20 Nomor 33).

- 40 volt
- $40\sqrt{2}$ volt
- 80 volt
- $80\sqrt{2}$ volt

3.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

- Yakin Tidak Yakin

3.3 Alasan yang mendukung:

a. Besarnya arus yang mengalir pada rangkaian seri RLC sama dengan besarnya arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian. Jadi arus total sama dengan arus yang mengalir pada resistor.

b. Besar arus yang mengalir pada rangkaian seri RLC yaitu 1/2 besar arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian.

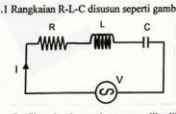
Besar arus yang mengalir pada tiap-tiap komponen rangkaian lebih kecil dari besar arus yang mengalir pada rangkaian seri RLC.

d.

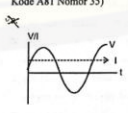
3.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

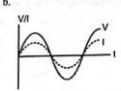
- Yakin Tidak Yakin

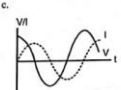
4.1 Rangkaian R-L-C disusun seperti gambar di bawah.

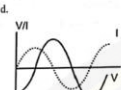


Grafik gelombang sinus yang dihasilkan jika $X_L > X_C$ adalah... (UN 2012 Kode A81 Nomor 35)



b. 

c. 

d. 

4.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

4.3 Alasan yang mendukung:
 a. Rangkaian bersifat induktif, maka tegangan akan mendahului kuat arus, atau dalam grafik, V mencapai puncak lebih dulu daripada I.
 Terjadi resonansi, sehingga grafik mengikuti grafik rangkaian resistif, atau rangkaian resistor. Arus dan tegangan sefase.
 c. Rangkaian kapasitor, artinya arus lebih cepat, dan grafik arus adalah pergeseran 90° ke kiri dari grafik tegangan.
 d.

4.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

5.1 Suatu resonansi pada rangkaian RLC terjadi ketika... (SPMB 2001)
 a. $X_L = X_C$
 b. $X_L > X_C$
 c. $X_C > X_L$
 d. $X_C \geq X_L$

5.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

5.3 Alasan yang mendukung:
 Ketika reaktansi induktif rangkaian sama dengan reaktansi kapasitif rangkaian $X_L = X_C$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat resistif
 b. Ketika reaktansi induktif rangkaian lebih besar dari reaktansi kapasitif rangkaian $X_L > X_C$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat resistif
 c. Ketika reaktansi kapasitif rangkaian lebih besar dari reaktansi induktif rangkaian $X_C > X_L$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat resistif
 d.

5.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

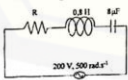
6.1 Komponen yang akan memiliki nilai yang sama dengan impedansi minimum dari suatu rangkaian RLC adalah... (SPMB 2003)
 Frekuensi
 b. Resistor
 c. Boda fase

d. Fase

6.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

6.3 Alasan yang mendukung:
 a. Ketika frekuensi arus bolak-balik sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian
 b. Impedansi tidak akan pernah mencapai nilai minimum meskipun frekuensi arus bolak-balik bernilai sama dengan frekuensi resonansi
 Frekuensi arus bolak-balik tidak sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, sehingga impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian
 d.

6.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

7.1 Perhatikan rangkaian RLC di bawah ini!


Apabila impedansi rangkaian 250Ω , maka besar faktor daya pada rangkaian adalah... (UN 2014 Kode E19 Nomor 35)
 a. 0.8
 b. 0.3
 c. 0.6
 d. 0.5

7.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

Ya 2. Tidak Ya

7.3 Alasan yang mendukung:
 Faktor daya merupakan perbandingan antara daya sesungguhnya dan daya semu yang menurun
 b. Daya semu yang timbul pada rangkaian arus listrik hanya pada hambatan murni saja
 c. Faktor daya dalam rangkaian AC dinyatakan sama dengan hasil perkalian tegangan efektif dan kuat arus efektif
 d.

7.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

8.1 Besar daya listrik dalam suatu kumparan pemanas listrik yang dialiri arus searah 6 A adalah P. Bila digunakan arus bolak-balik dengan nilai puncak 6 A juga, maka daya listrik yang dibandingkan oleh pemanas tadi adalah sebesar... (UM UGM 2004 Kode 312 Nomor 9)
 a. $\frac{1}{4} P$
 b. $\frac{1}{2} P$
 c. P
 d. 2P

8.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

8.3 Alasan yang mendukung:
 a. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus efektif dengan hambatan murni
 Besarnya daya dinyatakan sama dengan daya semu
 c. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus sesaat dengan hambatan murni

d.
.....
.....

8.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Yakin 2. Tidak Yakin

9.1 Diketahui bahwa arus listrik searah (DC) sebesar 3 ampere yang mengalir melewati suatu filamen pemanas mampu menghasilkan daya listrik padanya sebesar W . Jika digunakan arus bolak-balik (AC) dengan nilai puncak sebesar 3 ampere juga, maka besar daya listrik sekarang yang dapat dibagikan pada filamen adalah... (SPMB 2002 Regional I)

a. $W/4$
 $W/2$
c. $2W$
d. $0W$

9.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Yakin 2. Tidak Yakin

9.3 Alasan yang mendukung:

a. Besarnya daya dinyatakan sama dengan daya semu
 Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus efektif dengan hambatan murni
c. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus sesaat dengan hambatan murni
d.
.....
.....

9.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Yakin 2. Tidak Yakin

Lampiran 17. Hasil Jawaban Siswa Kelas XII IPA 5

SOAL FOUR-TIER TEST

Mata pelajaran : Fisika
 Materi : Rangkaian Arus Bolak-Balik
 Kelas/Semester : XII/Genap
 Alokasi Waktu : 60 Menit
 Tujuan Pembuatan Tes : Untuk mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa pada materi rangkaian arus bolak-balik

Identitas Siswa

Nama : SASTIKA MELDA A.

Kelas : XII IPA 5

No. Absen : 21

Petunjuk Pengerjaan Soal

- Isilah terlebih dahulu identitas diri pada kolom yang telah disediakan menggunakan bolpoint hitam.
- Kerjakan soal-soal dengan teliti sesuai dengan kemampuan anda.
- Setiap butir soal terdapat 4 (empat) pilihan jawaban (A, B, C, dan D), 3 (tiga) alasan jawaban (A, B, C, dan D (alasan mandiri)), dan 2 pilihan tingkat keyakinan jawaban anda (Yakin dan Tidak Yakin)
- Pilihlah salah satu jawaban yang benar pada soal tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan A, B, C, atau D.
- Pilihlah tingkat keyakinanmu atas jawaban soal tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan 1 dan 2.
- Pilihlah salah satu alasan yang benar pada tingkat ketiga sesuai jawaban pada tingkat pertama dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan A, B, C dan jika memiliki alasan sendiri maka isi pilihan D.
- Pilihlah tingkat keyakinanmu atas jawaban soal tingkat ketiga dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan 1 dan 2.
- Periksalah jawaban anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

1.1 Jarum suatu voltmeter yang digunakan untuk mengukur sebuah tegangan bolak-balik menunjukkan angka 110 volt. Ini berarti bahwa tegangan tersebut... (SBMPTN 2015)

- Tetap
- Berubah antara $-110\sqrt{2}$ volt dan $110\sqrt{2}$ volt
- Berubah antara 0 dan 110 volt
- Berubah antara 0 dan $110\sqrt{2}$ volt

1.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

- Yakin Tidak Yakin

1.3 Alasan yang mendukung:

- Nilai yang tertera pada voltmeter merupakan harga maksimumnya
- Nilai pada voltmeter menunjukkan harga efektif
- Nilai pada voltmeter menunjukkan harga minimumnya
-

1.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

- Yakin Tidak Yakin

2.1 Diantara faktor-faktor berikut ini

- tegangan maksimum
- kecepatan sudut
- waktu

Yang mempengaruhi tegangan listrik AC adalah... (SBMPTN 2016)

- 3
- 1 dan 2
- 1, 2, dan 3
- 2 dan 3

2.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

- Yakin Tidak Yakin

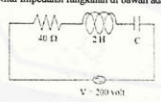
2.3 Alasan yang mendukung:

- Apabila tegangan maksimum diperbesar, kecepatan sudut diperbesar, dan waktu yang dibutuhkan juga banyak, maka tegangan listrik AC yang dihasilkan akan semakin besar juga
- Apabila tegangan maksimum diperbesar, kecepatan sudut diperbesar, dan waktu yang dibutuhkan juga banyak, maka tegangan listrik AC yang dihasilkan akan semakin kecil
- Tegangan listrik AC akan semakin besar apabila tegangan maksimum dan kecepatan sudutnya diperbesar
-

2.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

- Yakin Tidak Yakin

3.1 Nilai Impedansi rangkaian di bawah adalah 100 Ω .



Besarnya tegangan listrik pada ujung-ujung resistor adalah... (UN 2014 Paket Soal 2 Kode F20 Nomor 33).

- 40 volt
- $40\sqrt{2}$ volt
- 80 volt
- $80\sqrt{2}$ volt

3.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

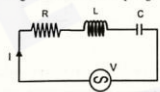
- Yakin Tidak Yakin

3.3 Alasan yang mendukung:

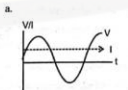
3.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?

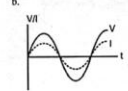
- Yakin Tidak Yakin

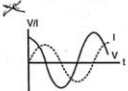
4.1 Rangkaian R-L-C disusun seperti gambar di bawah.

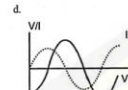


Grafik gelombang sinus yang dihasilkan jika $X_L > X_C$ adalah... (UN 2012 Kode A81 Nomor 35)

- 

b. 

c. 

d. 

4.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

4.3 Alasan yang mendukung:
 a. Rangkaian bersifat induktif, maka tegangan akan mendahului kuat arus, atau dalam grafik, V mencapai puncak lebih dulu daripada I.
 b. Terjadi resonansi, sehingga grafik mengikuti grafik rangkaian resistif, atau rangkaian resistor. Arus dan tegangan sefase.
 c. Rangkaian kapasitor, artinya arus lebih cepat, dan grafik arus adalah pergeseran 90° ke kiri dari grafik tegangan.
 d.

4.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

5.1 Suatu resonansi pada rangkaian RLC terjadi ketika... (SPMB 2001)
 a. $X_L = X_C$
 b. $X_L > X_C$
 c. $X_C > X_L$
 d. $X_C \geq X_L$

5.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

5.3 Alasan yang mendukung:
 a. Ketika reaktansi induktif rangkaian sama dengan reaktansi kapasitif rangkaian $X_L = X_C$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat resistif
 b. Ketika reaktansi induktif rangkaian lebih besardari reaktansi kapasitif rangkaian $X_L > X_C$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat kapasitif
 c. Ketika reaktansi kapasitif rangkaian lebih besar dari reaktansi induktif rangkaian $X_C > X_L$ sudut fase bernilai nol, dan impedansi rangkaian sama dengan hambatan rangkaian $Z = R$. Sehingga tegangan sefase dengan arus dan rangkaian disebut bersifat kapasitif
 d.

5.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

6.1 Komponen yang akan memiliki nilai yang sama dengan impedansi minimum dari suatu rangkaian RLC adalah... (SPMB 2003)
 a. Frekuensi
 b. Resistor
 c. Beda fase

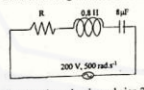
d. Fase

6.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

6.3 Alasan yang mendukung:
 a. Ketika frekuensi arus bolak-balik sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian
 b. Impedansi tidak akan pernah mencapai nilai minimum meskipun frekuensi arus bolak-balik bernilai sama dengan frekuensi resonansi
 c. Frekuensi arus bolak-balik tidak sama dengan frekuensi resonansi rangkaian, sehingga impedansi rangkaian mencapai nilai minimum yaitu sama dengan hambatan rangkaian
 d.

6.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

7.1 Perhatikan rangkaian RLC di bawah ini!



Apabila impedansi rangkaian 250Ω , maka besar faktor daya pada rangkaian adalah... (UN 2014 Kode E19 Nomor 35)
 a. 0,8
 b. 0,3
 c. 0,6
 d. 0,5

7.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?

Ya 2. Tidak Ya

7.3 Alasan yang mendukung:
 a. Faktor daya merupakan perbandingan antara daya sesungguhnya dan daya semu yang menurun
 b. Daya semu yang timbul pada rangkaian arus listrik hanya pada hambatan murni saja
 c. Faktor daya dalam rangkaian AC dinyatakan sama dengan hasil perkalian tegangan efektif dan kuat arus efektif
 d.

7.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

8.1 Besar daya listrik dalam suatu kompor pemanas listrik yang dialiri arus searah 6 A adalah P. Bila digunakan arus bolak-balik dengan nilai puncak 6 A juga, maka daya listrik yang dibandingkan oleh pemanas tadi adalah sebesar... (UM UGM 2004 Kode 312 Nomor 9)
 a. $\frac{1}{4} P$
 b. $\frac{1}{2} P$
 c. P
 d. 2P

8.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 Ya 2. Tidak Ya

8.5 Alasan yang mendukung:
 a. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus efektif dengan hambatan murni
 b. Besarnya daya dinyatakan sama dengan daya semu
 c. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan dengan perkalian antara arus sesaat dengan hambatan murni

d.
.....
.....

8.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 1. Yakin 2. Tidak Yakin

9.1 Diketahui bahwa arus listrik searah (DC) sebesar 3 ampere yang mengalir melewati suatu filamen pemanas mampu menghasilkan daya listrik padanya sebesar W . Jika digunakan arus bolak-balik (AC) dengan nilai puncak sebesar 3 ampere juga, maka besar daya listrik sekarang yang dapat dibagikan pada filamen adalah... (SPMB 2002 Regional I)

a. $W/4$
 b. $W/2$
c. $2W$
d. $0W$

9.2 Apakah kamu sudah yakin dengan jawaban kamu di atas?
 1. Yakin 2. Tidak Yakin

9.3 Alasan yang mendukung:

a. Besarnya daya dinyatakan sama dengan daya semu
 b. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus efektif dengan hambatan murni
 c. Besarnya daya dalam rangkaian resistif murni dinyatakan sama dengan perkalian antara arus sesaat dengan hambatan murni
d.
.....
.....

9.4 Apakah kamu sudah yakin dengan alasan kamu di atas?
 1. Yakin 2. Tidak Yakin

Lampiran 18. Surat Izin Penelitian

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121 Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475 Laman: www.fkip.unej.ac.id	
Nomor	: 792/25.1.5/LT/2017	27 NOV 2017
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian	
Yth. Kepala SMA Negeri Balung Jember		
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:		
Nama	: Reni Dias Agustin	
NIM	: 140210102108	
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	
Program Studi	: Pendidikan Fisika	
Bermaksud mengadakan penelitian tentang “Analisis Miskonsepsi Rangkaian Arus Bolak-Balik melalui <i>Four-Tier Test</i> pada Siswa SMA di Kabupaten Jember” di sekolah yang Saudara pimpin.		
Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.		
Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerja samanya kami sampaikan terima kasih.		
a.n. Dekan Wakil Dekan I,		
		
Suratno, M. Si. NIP.19670625 199203 1 003		

Lampiran 19. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI
BALUNG**
Jl. PB. Sudirman 126 Telp. (0336) 622577 Balung Email : info@smn1balung.com
JEMBER 68161

SURAT KETERANGAN
Nomor : 670/78/101.6.5.11/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri Balung menerangkan bahwa :

Nama : Reni Dias Agustin
NIM : 140210102108
Jurusan : Pendidikan MIPA
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Lembaga : Universitas Negeri Jember

telah melakukan penelitian skripsi pada tanggal 6 April 2018 di SMA Negeri Balung dengan judul **“Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four Tier Test pada Materi Rangkaian Arus Bolak-Balik di SMA Negeri Balung”**.

Demikian surat ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Balung, 23 April 2018
Kepala SMA Negeri Balung


Drs. Subari, M.Pd
NIP. 19610118 198803 1 006



Lampiran 20. Foto Pelaksanaan Penelitian di Kelas XII IPA 1



Lampiran 21. Foto Pelaksanaan Penelitian di Kelas XII IPA 2



Lampiran 22. Foto Pelaksanaan Penelitian di Kelas XII IPA 5

