

Lampiran 1

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK
Program keahlian : Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Mata Pelajaran : Dasar Listrik dan Elektronika
Kelas /Semester : X

Kompetensi Inti:

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif 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 dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Semester 1					
1.1. Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>sebagai aturan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang dasar dan pengukuran listrik</p> <p>1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang dasar dan pengukuran listrik</p>					
<p>2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang dasar dan pengukuran listrik.</p> <p>2.2. Menghargai</p>					



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melaksanakan pekerjaan di bidang dasar dan pengukuran listrik.</p> <p>2.3. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang dasar dan pengukuran listrik.</p>					



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1. Mendeskripsikan arus listrik dan arus elektron 4.1. Menseketsa arus listrik dan arus elektron 3.2. Mendeskripsikan bahan-bahan listrik 4.2. Menggunakan bahan-bahan listrik 3.3. Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah 4.3. Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah 3.4. Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian peralihan 4.4. Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian peralihan	<ul style="list-style-type: none"> Arus listrik dan arus elektron <ul style="list-style-type: none"> Muatan listrik definisi arus Bahan-bahan listrik <ul style="list-style-type: none"> konduktor isolator bahan semikonduktor Elemen pasif <ul style="list-style-type: none"> resistor dan resistansi induktor dan induktansi kapasitor dan kapasitansi Elemen Aktif <ul style="list-style-type: none"> sumber arus sumber tegangn Rangkaian resistif arus searah <ul style="list-style-type: none"> seri paralel seri-paralel Hukum Ohm Hukum Kirchoff Teorema dua kutub Transfer daya maksimum Transformasi star-delta Daya dan usaha Peralihan rangkaian (Transien) <ul style="list-style-type: none"> rangkaian RL 	<p>Mengamati : Mengamati gejala fisik arus, resistan, dan tegangan listrik dalam rangkaian listrik serta daya dan energi listrik</p> <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang elemen pasif da elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang : elemen pasif da elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> <p>Mengasosiasi : Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan</p>	<p>kinerja: pengamatan sikap kerja dan kegiatan praktek di dalam laboratorium tentang rangkaian listrik arus searah</p> <p>Tes: Tes lisan, tertulis, dan praktek terkait dengan: elemen pasif da elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah.</p> <p>Portofolio: Laporan penyelesaian tugas Tugas: Memeriksa parameter rangkaian listrik arus searah</p>	10 x 10 JP	<ul style="list-style-type: none"> Buku Rangkaian Listrik, Schaum Series , Yosep Ed Minister Buku Rangkaian Listrik, William Hayt Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> - rangkaian RC - rangkaian RLC 	<p>dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah secara lisan dan tulisan</p>			
<p>3.5. Mendeskripsikan konsep besaran-besaran listrik.</p> <p>4.5. Mengidentifikasi besaran listrik</p> <p>3.6. Mendeskripsikan kondisi operasi peralatan ukur listrik.</p> <p>4.6. Mengoperasikan peralatan ukur listrik</p> <p>3.7. Mendeskripsikan pengukuran besaran listrik</p> <p>4.7. Mengukur besaran-besaran listrik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem satuan internasional • Lambang dan satuan • Grafik simbol • Prinsip alat ukur: <ul style="list-style-type: none"> - besi putar, - kumparan putar, - elektrodinamis, - feraris (induksi), - lidah getar, - Alat ukur digital • Jenis alat ukur: <ul style="list-style-type: none"> - ampermeter, - voltmeter, - watt meter, - cosphimeter, - kWhmeter, 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik • jenis-jenis alat ukur listrik • rangkaian pengukuran besaran listrik <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik, jenis-jenis alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik</p>	<p>Kinerja: Pengamatan sikap kerja dan kegiatan praktek menggunakan alat ukur listrik</p> <p>Tes: Tes tertulis mencakupi prinsip dan penggunaan alat ukur listrik</p> <p>Tugas: Pengukuran besaran listrik</p>	10 x 10 JP	

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> - ohmmeter, - oskiloskop, - Jembatan wheatstone, - LCRmeter • Pengukuran besaran listrik: <ul style="list-style-type: none"> - arus, - tegangan, - hambatan, - frekuensi, - daya, - faktor daya, dan - energi listrik 	<p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang : simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik, jenis-jenis alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik</p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik, jenis-jenis alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik, jenis-jenis alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik secara</p>	<p>Portofolio: Laporan kegiatan belajar secara tertulis dan presentasi hasil kegiatan belajar</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		lisan dan tulisan			
Semester 2					
3.8. Menganalisa rangkaian arus bolak-balik 4.8. Mendefinisikan rangkaian arus bolak-balik 3.9. Menganalisa rangkaian kemagnetan 4.9. Mendefinisikan rangkaian kemagnetan	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa rangkaian sinusoida - tegangan dan arus sinusoida - nilai sesaat - nilai maksimum - nilai efektif (RMS) • Respon elemen pasif - resistor (sefasa) - induktor (lagging) - kapasitor (leading) • Rangkaian seri/paralel RL • Rangkaian seri/paralel RC • Rangkaian seri/paralel RLC • Resonansi • daya dan faktor daya • sistem tiga fasa 	<p>Mengamati: Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa. Rangkaian kemagnetan, induksi diri dan induktansi bersama</p> <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang : Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa. Rangkaian kemagnetan, induksi</p>		14 x 10 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Rangkaian Listrik, Schaum Series , Yosep Ed Minister • Buku Rangkaian Listrik, William Hayt • Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> - hubungan bintang - hubungan segitiga • Fasor dan bilangan kompleks • Rangkaian kemagnetan - induktansi diri - induktansi bersama 	<p>diri dan induktansi bersama</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang : Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa. Rangkaian kemagnetan, induksi diri dan induktansi bersama.</p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa. Rangkaian kemagnetan, induksi diri dan induktansi bersama</p>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa, rangkaian kemagnetan, induksi diri dan induktansi bersama secara lesan dan tertulis</p>			
<p>3.10. Mendeskripsikan piranti-piranti elektronika daya dalam rangkaian elektronik</p> <p>4.10. Menggunakan piranti-piranti elektronika daya dalam rangkaian listrik.</p> <p>3.11. Mendeskripsikan rangkaian digital dasar</p> <p>4.11. Menggunakan rangkaian digital dasar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teori semikonduktor • PN Junction (diode) • BJT (transistor, IGBT) • Thyristor (SCR, TRIAC) • Rangkaian terintegrasi (IC) • Operational Amplifier • Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier) • Sistem bilangan • Gerbang digital <ul style="list-style-type: none"> - AND -OR -Not • Rangkaian Dasar digital 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PN Junction (diode) • BJT (transistor, IGBT) • Thyristor (SCR, TRIAC) • Rangkaian terintegrasi (IC) • Operational Amplifier • Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier) • Gerbang digital • Rangkaian digital <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan</p>	<p>Kinerja: Pengamatan sikap kerja dan kegiatan praktek menggunakan piranti elektronik dan rangkaian digital dasar</p> <p>Tes: Tes tertulis mencakupi prinsip dan penggunaan piranti elektronik dan rangkaian digital dasar</p>	6 x 10 JP	•

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>-NOR -NAND -XOR -Flip-flop -Register</p>	<p>mandiri tentang : PN Junction (diode), BJT (transistor, IGBT), Thyristor (SCR, TRIAC), Rangkaian terintegrasi (IC), Operational Amplifier, Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier). Gerbang dan rangkaian digital dasar.</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang : PN Junction (diode), BJT (transistor, IGBT), Thyristor (SCR, TRIAC), Rangkaian terintegrasi (IC), Operational Amplifier, Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier), gerbang digital dan rangkaian digital</p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana</p>	<p>Tugas: Perakitan rangkaian kontrol elektronik dan rangkaian digital dasar</p> <p>Portofolio: Laporan kegiatan belajar secara tertulis dan presentasi hasil kegiatan belajar</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : PN Junction (diode), BJT (transistor, IGBT), Thyristor (SCR, TRIAC), Rangkaian terintegrasi (IC), Operational Amplifier, Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier). Gerbang digital dan rangkaian digital</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: PN Junction (diode), BJT (transistor, IGBT), Thyristor (SCR, TRIAC), Rangkaian terintegrasi (IC), Operational Amplifier, Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier) , gerbang dan rangkaian digital dasar secara lisan dan tertulis.</p>			

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMK Swasta Imelda Medan
Kompetensi Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Mata Pelajaran : Dasar Listrik dan Elektronika
Kelas/Semester : X-1/ Genap (Eksperimen)
Pertemuan ke : 1 dan 2
Alokasi Waktu : 2 x 45
Kompetensi dasar : Menganalisa Rangkaian Arus Bolak Balik

Indikator :

1. Siswa menganalisa rangkaian seri/paralel RL.
2. Siswa menganalisa rangkaian seri/paralel RC
3. Siswa menganalisa rangkaian seri/paralel RLC

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses belajar mengajar berlangsung, siswa dapat:

- 1 Mendefinisikan rangkaian seri/paralel RL.
- 2 Mendefinisikan rangkaian seri/paralel RC
- 3 Mendefinisikan rangkaian seri/paralel RLC

II. Materi Pembelajaran

1. Rangkaian RL
2. Rangkaian RC
3. Rangkaian RLC
4. Resistansi, Reaktansi dan Impedansi

III. Model Pembelajaran : Konvensional

IV. Metode Pembelajaran : Diskusi

V. Media Pembelajaran : Adobe Flash

VI. Sumber Belajar

- a. Sumber referensi internet
- b. Silabus SMK TITL
- c. RPP

VII. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

No	Kegiatan Pembelajaran		Waktu (Menit)
	Guru	Siswa	
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Berdoa dan mengucapkan salam • Mengabsen siswa • Menanya kesediaan siswa menerima materi • Menyampaikan topik utama dan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Berdoa dan membalas salam • Mendengarkan absensi • Menyiapkan diri untuk menerima materi • Mendengar topik utama dan tujuan pembelajaran 	10
2	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan garis-garis besar materi pelajaran • Memberikan materi ajar pada siswa • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya • Memberikan tugas kepada siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan garis-garis besar materi pelajaran • Mendengar materi ajar • Siswa bertanya kepada guru • Siswa mengerjakan tugas 	70
3	Kegiatan Akhir <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa tugas siswa dan memberi nilai • Membimbing siswa membuat kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima hasil dan nilai yang diberikan guru • Membuat kesimpulan hasil pembelajaran 	10

<ul style="list-style-type: none"> • Memberi gambaran pada siswa tentang materi selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan materi dari guru
--	---

Pertemuan 2

No	Kegiatan Pembelajaran		Waktu (Menit)
	Guru	Siswa	
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Berdoa dan mengucapkan salam • Mengabsen siswa • Mengajak siswa mengingat materi sebelumnya • Menyampaikan indikator pelajaran • Memotivasi siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Berdoa dan membalas salam • Mendengarkan absensi • Mengingat kembali materi sebelumnya • Mendengarkan indikator pelajaran 	10
2	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan garis-garis besar materi pelajaran • Memberikan materi ajar pada siswa • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya • Memberikan siswa praktek 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan garis-garis besar materi pelajaran • Mendengar materi ajar • Siswa bertanya kepada guru • Siswa melakukan praktek 	70
3	Kegiatan Akhir <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa tugas siswa dan memberi nilai • Membimbing siswa membuat kesimpulan • Mengevaluasi siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima hasil dan nilai yang diberikan guru • Membuat kesimpulan hasil pembelajaran 	10

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMK Swasta Imelda Medan
Kompetensi Keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Mata Pelajaran : Dasar Listrik dan Elektronika
Kelas/Semester : X-2/ Genap (Kontrol)
Pertemuan ke : 1 dan 2
Alokasi Waktu : 2 x 45
Kompetensi dasar : Menganalisa Rangkaian Arus Bolak Balik
Indikator :

1. Siswa menganalisa rangkaian seri/paralel RL.
2. Siswa menganalisa rangkaian seri/paralel RC
3. Siswa menganalisa rangkaian seri/paralel RLC

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses belajar mengajar berlangsung, siswa dapat:

- 1 Mendefinisikan rangkaian seri/paralel RL.
- 2 Mendefinisikan rangkaian seri/paralel RC
- 3 Mendefinisikan rangkaian seri/paralel RLC

II. Materi Pembelajaran

1. Rangkaian RL
2. Rangkaian RC
3. Rangkaian RLC
4. Resistansi, Reaktansi dan Impedansi

III. Model Pembelajaran : Konvensional

IV. Metode Pembelajaran : Diskusi

V. Media Pembelajaran : Powerpoint

VI. Sumber Belajar

1. Sumber referensi internet
2. Silabus SMK TITL
3. RPP

VII. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

No	Kegiatan Pembelajaran		Waktu (Menit)
	Guru	Siswa	
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Berdoa dan mengucapkan salam • Mengabsen siswa • Menanya kesediaan siswa menerima materi • Menyampaikan topik utama dan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Berdoa dan membalas salam • Mendengarkan absensi • Menyiapkan diri untuk menerima materi • Mendengar topik utama dan tujuan pembelajaran 	10
2	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan garis-garis besar materi pelajaran • Memberikan materi ajar pada siswa • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya • Memberikan tugas kepada siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan garis-garis besar materi pelajaran • Mendengar materi ajar • Siswa bertanya kepada guru • Siswa mengerjakan tugas 	70
3	Kegiatan Akhir <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa tugas siswa dan memberi nilai • Membimbing siswa membuat kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima hasil dan nilai yang diberikan guru • Membuat kesimpulan hasil pembelajaran 	10

	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi gambaran pada siswa tentang materi selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan materi dari guru 	
--	--	---	--

Pertemuan 2

No	Kegiatan Pembelajaran		Waktu (Menit)
	Guru	Siswa	
1	Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Berdoa dan mengucapkan salam • Mengabsen siswa • Mengajak siswa mengingat materi sebelumnya • Menyampaikan indikator pelajaran • Memotivasi siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Berdoa dan membalas salam • Mendengarkan absensi • Mengingat kembali materi sebelumnya • Mendengarkan indikator pelajaran 	10
2	Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan garis-garis besar materi pelajaran • Memberikan materi ajar pada siswa • Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya • Memberikan siswa praktek 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan garis-garis besar materi pelajaran • Mendengar materi ajar • Siswa bertanya kepada guru • Siswa melakukan praktek 	70
3	Kegiatan Akhir <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa tugas siswa dan memberi nilai • Membimbing siswa membuat kesimpulan • Mengevaluasi siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Menerima hasil dan nilai yang diberikan guru • Membuat kesimpulan hasil pembelajaran 	10

Lampiran 3

MATERI AJAR

Rangkaian RL, RC, LC dan RLC

RANGKAIAN R-L SERI

Rangkaian R-L seri, sifat rangkaian seri dari sebuah resistor dan sebuah induktor yang dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik sinusioda adalah terjadinya pembagian tegangan secara vektoris. Arus (i) yang mengalir pada hubungan seri adalah sama besar. Arus (i) tertinggal 90° terhadap tegangan induktor (V_L). Tidak terjadi perbedaan fasa antara tegangan jatuh pada resistor (V_R) dan arus (i). Gambar berikut memperlihatkan rangkaian seri R-L dan hubungan arus (i), tegangan resistor (V_R) dan tegangan induktor (V_L) secara vektoris.



Gambar Rangkaian RL seri

Melalui reaktansi induktif (X_L) dan resistansi (R) arus yang sama $i = i_m \sin \omega t$. Tegangan efektif (v) = $i.R$ berada sefasa dengan arus (i). Tegangan reaktansi induktif (V_L) = $i.X_L$ mendahului 90° terhadap arus (i). Tegangan

gabungan vektor (v) adalah jumlah nilai sesaat dari tegangan resistor (V_R) dan tegangan induktif (V_L), dimana tegangan ini juga mendahului sebesar ϕ terhadap arus (i).

Dalam diagram fasor aliran arus (i), yaitu arus yang mengalir melalui resistor (R) dan reaktansi induktif (X_L) diletakkan pada garis $t = 0$. Fasor (vektor fasa) tegangan jatuh pada resistor (V_R) berada sefasa dengan arus (i), fasor tegangan jatuh pada induktor (V_L) mendahului sejauh 90° . Tegangan gabungan (V) adalah diagonal dalam persegi panjang dari tegangan jatuh pada reaktansi induktif (V_L) dan tegangan jatuh pada resistif (V_R). Sudut antara tegangan vektor (V) dan arus (i) merupakan sudut fasa (ϕ).

Karena tegangan jatuh pada resistor dan induktor terjadi perbedaan fasa, untuk itu hubungan tegangan (V) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

Hubungan tegangan sumber bolak-balik dan arus yang mengalir pada rangkaian menentukan besarnya impedansi secara keseluruhan dari rangkaian :

$$Z = \frac{V}{i}$$

Besarnya sudut (ϕ) antara resistor (R) terhadap impedansi (Z) adalah :

$$R = Z \cos \phi$$

Besarnya sudut (ϕ) antara reaktansi induktif (X_L) terhadap impedansi (Z) adalah :

$$X_L = Z \sin \varphi$$

Besarnya sudut (φ) antara reaktansi induktif (X_L) terhadap resistansi (R) :

$$\tan \varphi = \frac{X_L}{R}$$

Atau

$$\tan \varphi = \frac{V_L}{V_R}$$

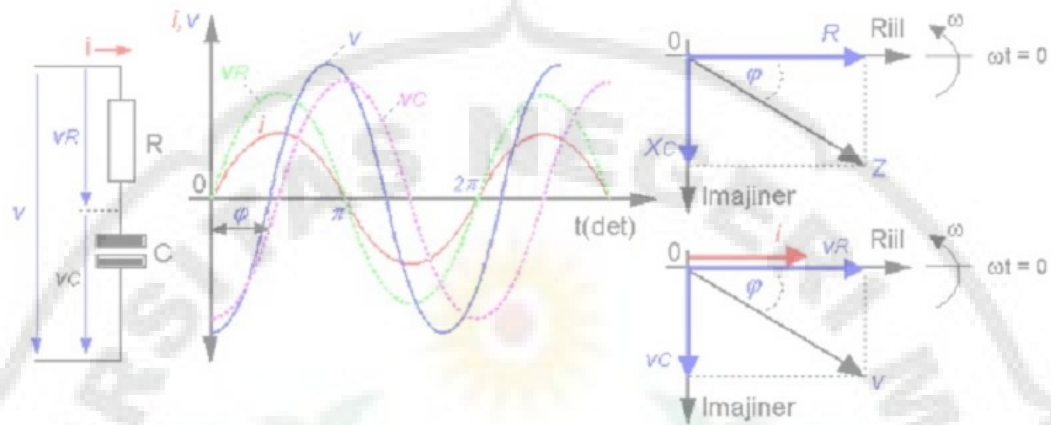
Bila nilai (X_L) dan Resistansi (R) diketahui, maka besarnya impedansi dapat ditentukan.

RANGKAIAN R-C SERI

Rangkaian R-C seri, sifat rangkaian seri dari sebuah resistor dan sebuah kapasitor yang dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik sinusioda adalah terjadinya pembagian tegangan secara vektoris. Arus (i) yang mengalir pada hubungan seri adalah sama besar. Arus (i) mendahului 90° terhadap tegangan pada kapasitor (V_C). Tidak terjadi perbedaan fasa antara tegangan jatuh pada resistor (V_R) dan arus (i). Gambar dibawah memperlihatkan rangkaian seri R-C dan hubungan arus (i), tegangan resistor (V_R) dan tegangan kapasitor (V_C) secara vektoris.

Melalui reaktansi kapasitif (X_C) dan resistansi (R) arus yang sama $i = im \cdot \sin \omega t$. Tegangan efektif (V) = $i \cdot R$ berada sefasa dengan arus. Tegangan reaktansi kapasitif (V_C) = $i \cdot X_C$ tertinggal 90° terhadap arus. Tegangan gabungan vektor (V) adalah jumlah nilai sesaat dari (V_R) dan (V_C), dimana tegangan ini juga

tertinggal sebesar terhadap arus (i).



Gambar Rangkaian RC Seri

Dalam diagram fasor, yaitu arus bersama untuk resistor (R) dan reaktansi kapazitif (X_C) diletakkan pada garis $\omega t = 0$. Fasor tegangan resistor (V_R) berada sefasa dengan arus (i), fasor tegangan kapasitor (V_C) tertinggal 90° terhadap arus (i). Tegangan gabungan vektor (V) adalah diagonal persegi panjang antara tegangan kapasitor (V_C) dan tegangan resistor (V_R). Perbedaan sudut antara tegangan (V) dan arus (i) merupakan sudut beda fasa (ϕ).

Karena tegangan jatuh pada resistor dan kapasitor terjadi perbedaan fasa, untuk itu hubungan tegangan (V) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

Hubungan tegangan sumber bolak-balik dan arus yang mengalir pada rangkaian menentukan besarnya impedansi (Z) secara keseluruhan dari rangkaian. Besarnya perbedaan sudut (ϕ) antara resistor (R) terhadap impedansi (Z) adalah :

$$Z = \frac{V}{i}$$

Besarnya sudut (φ) antara kapasitansi (X_C) terhadap impedansi (Z) adalah :

$$X_C = Z \cos \varphi$$

Besarnya sudut (φ) antara tegangan (V_C) terhadap tegangan (V_R) adalah :

$$\tan \varphi = \frac{V_C}{V_R}$$

Besarnya sudut (φ) antara tegangan (V_C) terhadap tegangan (V_R) adalah :

$$\tan \varphi = \frac{X_C}{R}$$

Bila nilai reaktansi kapasitif (X_C) dan Resistansi (R) diketahui, maka besarnya resistansi gabungan (impedansi) dapat dijumlahkan secara vektor dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

Dimana :

Z = impedansi dalam (Ω)

X_C = reaktansi kapasitif (Ω)

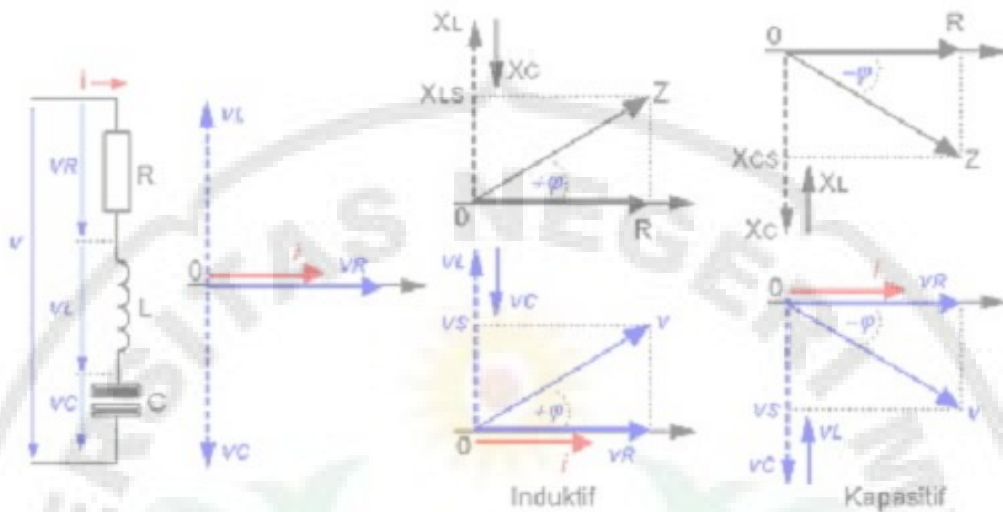
THE RANGKAIAN R-L-C SERI

Rangkaian R-L-C seri, sifat rangkaian seri dari sebuah resistor dan sebuah induktor yang dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik sinusioda adalah terjadinya pembagian tegangan di (V_R), (V_L) dan (V_C) secara vektoris. Arus (i) yang mengalir pada hubungan seri adalah sama besar. Arus (i) tertinggal 90° terhadap tegangan induktor (V_L). Tidak terjadi perbedaan fasa antara tegangan

jatuh pada resistor (V_R) dan arus (i). Gambar dibawah memperlihatkan rangkaian seri R-L-C dan hubungan arus (i), tegangan resistor (V_R), tegangan kapasitor (V_C) dan tegangan induktor (V_L) secara vektoris.

Suatu alat listrik arus bolak-balik dapat juga memiliki berbagai macam reaktansi, seperti misalnya hubungan seri yang terdiri dari resistor (R), reaktansi induktif (X_L) dan reaktansi kapasitif (X_C). Dengan demikian besarnya tegangan total (V) sama dengan jumlah dari tegangan pada resistor (V_R), kapasitor (V_C) dan tegangan pada induktor (V_L). Dengan banyaknya tegangan dengan bentuk gelombang yang serupa, sehingga terjadi hubungan yang tidak jelas. Oleh karena itu hubungan tegangan lebih baik dijelaskan dengan menggunakan diagram fasor.

Melalui ketiga resistansi (R), (X_L) dan (X_C) mengalir arus (i) yang sama. Oleh sebab itu fasor arus diletakkan pada $t = 0$. Tegangan (v) pada resistor (R) berada satu fasa dengan arus (i). Tegangan (V_L) pada reaktansi induktif (X_L) mendahului sejauh 90° terhadap arus (i), sedangkan tegangan (V_C) pada reaktansi kapasitif (X_C) tertinggal sejauh 90° terhadap arus (i). Kedua tegangan reaktif mempunyai arah saling berlawanan, dimana selisihnya ditunjukkan sebagai tegangan (V_S). Tegangan total (V) merupakan fasor jumlah dari tegangan (V_L) dan tegangan (V_C) sebagai hasil diagonal persegi panjang antara tegangan (V_L) dan tegangan (V_C).



Gambar Rangkaian RLC Seri

Bila tegangan jatuh pada reaktif induktif (V_L) lebih besar dari tegangan jatuh pada reaktif kapasitif (V_C), maka tegangan total (V) mendahului arus (i), maka rangkaian seri ini cenderung bersifat induktif. Sebaliknya bila tegangan jatuh pada reaktif induktif (V_L) lebih kecil dari tegangan jatuh pada reaktif kapasitif (V_C), maka tegangan total (V) tertinggal terhadap arus (i), maka rangkaian seri ini cenderung bersifat kapasitif.

Untuk menghitung hubungan seri antara R , X_L dan X_C pada setiap diagram fasor kita ambil segitiga tegangan. Dari sini dapat dibangun segitiga resistor, yang terdiri dari resistor (R), reaktif (X) dan impedansi (Z).

Berdasarkan tegangan reaktif (V_S) yang merupakan selisih dari tegangan reaktif induktif (V_L) dan tegangan reaktif kapasitif (V_C), maka resistor reaktif ($X = X_{LS} = X_{CS}$) merupakan selisih dari reaktansi (X_L) dan (X_C). Sehingga didapatkan

hubungan tegangan (v) seperti persamaan vektoris berikut;

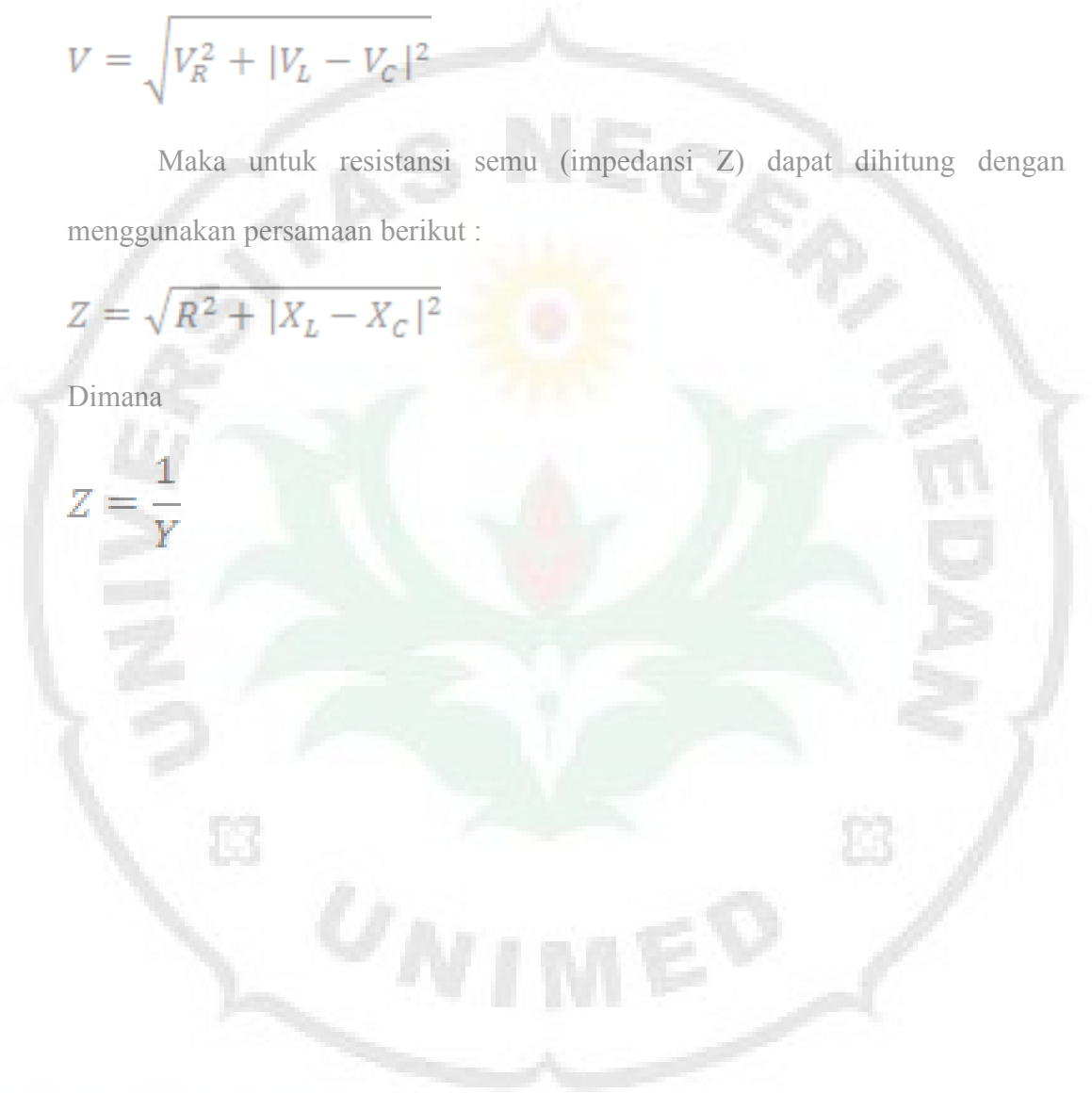
$$V = \sqrt{V_R^2 + |V_L - V_C|^2}$$

Maka untuk resistansi semu (impedansi Z) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Z = \sqrt{R^2 + |X_L - X_C|^2}$$

Dimana

$$Z = \frac{1}{Y}$$



THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 4

Instrumen Soal

Dasar Listrik dan Elektronika

Kompetensi Dasar Menganalisis Rangkaian Arus Bolak Balik

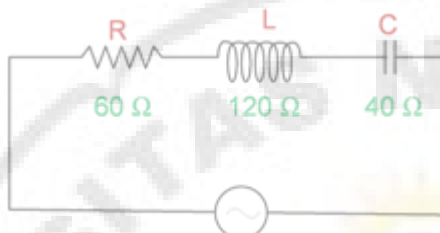
Petunjuk mengerjakan soal :

1. Bacalah soal dengan baik dan teliti.
2. Jawablah soal dengan jujur.
3. Pilihlah salah satu pilihan jawaban yang menurut saudara paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada lembar jawaban.
4. Untuk jawaban yang diperbaiki, beri tanda sama dengan (=) untuk jawaban sebelumnya dan beri tanda silang (X) pada jawaban yang menurut anda benar.

***** Selamat Bekerja *****

THE
Character Building
UNIVERSITY

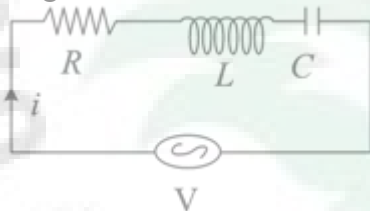
1. Perhatikan gambar rangkaian listrik berikut



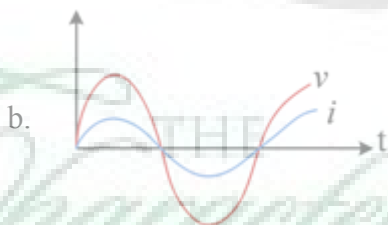
Jika tegangan maksimum sumber arus bolak-balik = 200 V, maka besar kuat arus maksimum yang mengalir pada rangkaian adalah....

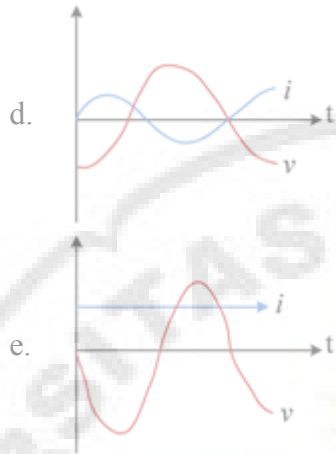
- a. 1,5 A
- b. 2,0 A
- c. 3,5 A
- d. 4,0 A
- e. 5,0 A

2. Rangkaian R – L – C disusun seperti gambar di samping.

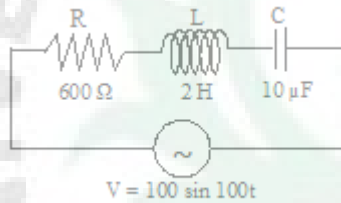


Grafik gelombang sinus yang dihasilkan jika $X_L > X_C$ adalah....





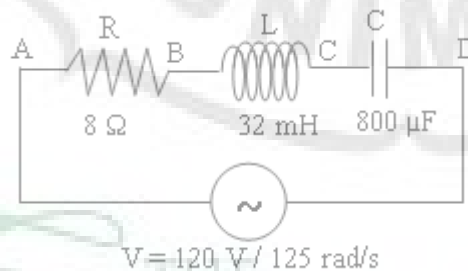
3. Perhatikan gambar rangkaian RLC berikut



Nilai arus efektif dalam rangkaian ini adalah ...

- $0,05\sqrt{2}$ A
- $0,5\sqrt{2}$ A
- 0,01 A
- 0,1 A
- 1 A

4. Perhatikan gambar rangkaian RLC berikut



Bila skalar s ditutup, beda potensial antara titik A dan B adalah ...

- 8 V
- 10 V
- 24 V
- 48 V
- 96 V

5. Jarum suatu voltmeter yang dipergunakan untuk mengukur sebuah tegangan bolak-balik menunjukkan harga 110 volt. Ini berarti tegangan itu.....

- Tetap

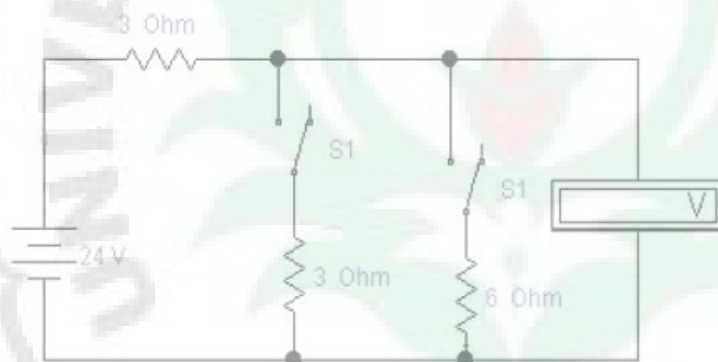
- b. berubah antara 0 dan 110 volt
c. berubah antara 0 dan 110 volt
d. berubah antara -110 volt dan +110 volt
e. berubah antara -110 volt dan +110 volt
6. Arus searah I mengalir dalam sebuah resistor dan menghasilkan suatu efek pemanasan tertentu. Nilai penghambat harus dijadikan setengah kali semula untuk mendapatkan efek pemanasan yang sama ketika arus bolak-balik dialirkan ke dalamnya. Nilai puncak arus bolak-balik ini adalah.....
- a. $I/2$
b. $I/\sqrt{2}$
c. I
d. $\sqrt{2}I$
e. $2I$
7. Hambatan 1000Ω , kumparan 05 Henry, kapasitor $0,2$ mikroFarad dirangkaian seri dan dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik yang frekuensi sudutnya 500 rad/s. hasilnya impedansi rangkaian tersebut mendekati.....
- a. 100Ω
b. 500Ω
c. 1600Ω
d. 1800Ω
e. 2600Ω
8. Tangen sudut fase rangkaian seri resistor 200 ohm dan induktor $0,20$ Henry beroperasi pada $360/\pi$ Hz adalah.....
- a. $0,63$
b. $0,72$
c. $1,38$
d. $1,63$
e. $0,82$
9. Resistor dengan hambatan 50 ohm dan kumparan dengan reaktansi induktif 150 ohm dan kapasitor dengan reaktansi kapasitif 100 ohm dihubungkan seri pada sumber tegangan bolak-balik. Beda fase antara arus dan tegangan pada rangkaian adalah sebesar derajat
- a. 0
b. 30
c. 45
d. 60
e. 90
10. Sebuah resistor dan sebuah kumparan dihubungkan seri pada sumber tegangan bolak-balik 100 volt. tegangan antara kedua ujung kumparan dan resistor sama besar. tegangan tersebut adalah
- a. 252 volt
b. 50 volt

- c. $50\sqrt{2}$ volt
- d. $60\sqrt{2}$ volt
- e. 75 volt

11. Jarum suatu voltmeter yang digunakan untuk mengukur suatu tegangan bolak-balik menunjukkan harga 110 volt. Ini berarti bahwa tegangan itu

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

12. Untuk rangkaian seperti pada gambar, bila saklar S1 dan S2 ditutup, maka voltmeter akan menunjukkan harga ...



- (A) 0
- (B) 4,8
- (C) 9,6
- (D) 12
- (E) 24

13. Sebuah kumparan (solenoid) mempunyai induktansi 500 mH. Besar ggl induksi yang dibangkitkan dalam kumparan ini jika ada perubahan arus listrik dari 100 mA menjadi 40 mA dalam waktu 0,01 detik secara beraturan sama dengan ...

- a. 3 mV
- b. 300 mV
- c. 3 V
- d. 30 V
- e. 300 V

14. Jika kapasitor C, induksi L, dan tahanan R dipasang secara seri, maka frekuensi resonansi rangkaian dapat diturunkan dengan ...

- a. mengecilkan R
- b. membesarkan L
- c. mengecilkan C
- d. membesarkan tegangan pada ujung-ujung rangkaian
- e. mengecilkan arus dalam rangkaian

15. Sebuah hambatan 10 ohm dihubungkan seri dengan sebuah kapasitor 25 mF. Maka, impedansi pada frekuensi 1000 Hz adalah ...

- a. 12 ohm
- b. 15 ohm

- c. 3 ohm
d. 9 ohm
e. 7 ohm
16. Pada frekuensi 1000 Hz, reaktansi dari sebuah induktor adalah 2000 ohm, dan reaktansi dari sebuah kapasitor adalah 5000 ohm. Jika induktor dan kapasitor tersebut kita pasang pada suatu rangkaian, maka resonansi akan terjadi pada frekuensi ...
a. 2500 Hz
b. 1823 ohm
c. 1500 ohm
d. 2236 ohm
e. 2500 ohm
17. Beda potensial jala-jala listrik pada sebuah rumah 220 volt dan memiliki frekuensi 100Hz, dihubungkan seri dengan $R = 10$ ohm dan $L = 0,03$ henry. Arus yang mengalir pada rangkaian adalah ...
a. 15 ampere
b. 3 ampere
c. 12,5 ampere
d. 10,3 ampere
e. 4 ampere
18. Pada frekuensi 100 Hz, reaktansi daripada sebuah kapasitor 4000 ohm dan reaktansi daripada sebuah inductor adalah 1000 ohm. Jika kapasitor dan inductor tersebut dipasang pada sebuah rangkaian, maka akan terjadi resonansi pada frekuensi ...
a. 60 Hz
b. 300 Hz
c. 400 Hz
d. 500 Hz
e. 200 Hz
19. Kita ukur tegangan jaringan listrik di rumah dengan memakai voltmeter, maka yang terukur adalah tegangan ...
a. Maksimumnya
b. Efektifnya
c. Sesaatnya
d. rata-ratanya
e. minimumnya
20. Jarum suatu voltmeter yang dipergunakan untuk mengukur suatu tegangan bolak-balik menunjuk harga 110 volt. Ini berarti bahwa tegangan itu ...
a. Tetap
b. berubah antara 0 dan 110 volt
c. berubah antara 0 dan $110\sqrt{2}$ volt
d. berubah antara -110 volt dan +110 volt
e. berubah antara $-110\sqrt{2}$ volt dan $+110\sqrt{2}$ volt

21. Jika pada sebuah voltmeter arus bolak-balik terbaca 100 volt, maka ...
- tegangan maksimumnya 100 volt
 - tegangan maksimumnya 110 volt
 - tegangan efektifnya $100\sqrt{2}$ volt
 - tegangan rata-rata 110 volt
 - tegangan maksimum $100\sqrt{2}$
22. Bola lampu dari 10 watt dan 110 volt dapat dipakai pada ...
- arus bolak-balik saja
 - arus searah saja
 - arus bolak-balik maupun searah
 - arus bolak-balik dengan tegangan 220 volt
 - tidak ada jawaban yang benar
23. Tiga sumber tegangan masing-masing GGLnya 1,5 volt dan tahanan dalamnya 1 ohm dihubungkan seri diberi beban tahanan 3 ohm, maka daya yang diberikan pada beban sebesar ...
- $27/16$ watt
 - $27/32$ watt
 - $27/4$ watt
 - $27/2$ watt
 - semuanya salah
24. Sebuah hambatan sebesar 60 dipasang seri dengan sebuah induktor yang memiliki reaktansi induktif sebesar 80 dan dipasang pada tegangan AC sebesar 220 Volt. Hitunglah besarnya kuat arus yang mengalir pada rangkaian tersebut...
- 2,2 A
 - 2,3 A
 - 2,1 A
 - 2,4 A
 - 2,5 A
25. Pada suatu rangkaian seri RLC di mana $R = 25$, $L = 40$ mH, dan $C = 0,6$ μ F, tentukan berapa frekuensi resonansi rangkaian tersebut...
- 1024 Hz
 - 1029 Hz
 - 1028 Hz
 - 1022 Hz
 - 1021 Hz
26. Suatu rangkaian seri RLC dengan $R = 800 \Omega$, $L = 8$ H, dan $C = 20 \mu$ F dihubungkan dengan sumber arus bolak-balik dengan tegangan $V = 50\sqrt{2} \sin 50 t$ volt. Reaktansi Induktifnya adalah ...
- 350 V
 - 300 V
 - 200 V

- d. 100 V
e. 400 V
27. Sebuah kapasitor dirangkai pada sumber tegangan bolak-balik 250 Volt yang frekuensi 50 Hz, ternyata reaktansi kapasitifnya $5000/\pi$ ohm. Kapasitas dari kapasitor itu adalah ...
a. $2\mu\text{F}$
b. $5\mu\text{F}$
c. $10\mu\text{F}$
d. $20\mu\text{F}$
e. 50Mf
28. Berapakah Induktansi sebuah kumparan yang memiliki reaktansi induktif 63 ohm pada frekuensi sudut 450 rad/s ...
a. 140 mH
b. 120 mH
c. 130 mH
d. 100 mH
e. 110 mH
29. Suatu rangkaian RLC seri dengan $L = 0,4$ H diberi tegangan sebesar 200 V, $50/\pi$ Hz hingga menghasilkan daya maksimum. berpakah kapasitas kapasitornya ...
a. 200 F
b. 250 F
c. 230 F
d. 220 F
e. 260 F
30. Sebuah resistor 400Ω , induktor 2 H, dan kapasitor $20 \mu\text{F}$ dirangkai secara seri serta dihubungkan dengan sumber tegangan 220 volt, 100 rad/s. Reaktansi Kapasitifnya adalah ...
a. 100Ω
b. 200Ω
c. 300Ω
d. 400Ω
e. 500Ω
31. Arus (i) yang mengalir pada hubungan seri bersifat ...
a. Sama besar
b. Lebih besar pada komponen yang terdekat dari sumber
c. Lebih kecil pada komponen yang terdekat dari sumber
d. Lebih besar pada komponen yang terjauh dari sumber
e. Lebih kecil pada komponen yang terjauh dari sumber
32. Diagonal dalam persegi panjang dari tegangan jatuh pada reaktansi induktif (V_L) dan tegangan jatuh pada resistif (V_R) disebut ...
a. Tegangan resitif

- b. Tegangan gabungan
 - c. Arus resitif
 - d. Arus gabungan
 - e. Salah semua
33. Sifat rangkaian seri dari sebuah resistor dan sebuah kapasitor yang dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik sinusioda adalah ...
- a. Terjadinya pembagian tegangan secara vektoris
 - b. Terjadinya pembagian tegangan secara dinamis
 - c. Tidak terjadi pembagian tegangan
 - d. Tidak terdapat tegangan pada resistor
 - e. Tidak terdapat tegangan pada kapasitor
34. Sifat rangkaian seri dari sebuah resistor dan sebuah induktor yang dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik sinusioda adalah terjadinya pembagian tegangan secara vektoris merupakan sifat rangkaian ...
- a. RL
 - b. RC
 - c. RLC
 - d. LC
 - e. Sinusoidal
35. Sifat rangkaian seri dari sebuah resistor dan sebuah induktor yang dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik sinusioda adalah terjadinya pembagian tegangan di (V_R), (V_L) dan (V_C) secara vektoris merupakan rangkaian ...
- a. RL
 - b. RC
 - c. RLC
 - d. LC
 - e. Sinusoidal
36. Dengan banyaknya tegangan dengan bentuk gelombang yang serupa, sehingga terjadi hubungan yang tidak jelas. Oleh karena itu hubungan tegangan lebih baik dijelaskan dengan menggunakan ...
- a. Hubungan bintang
 - b. Hubungan segitiga
 - c. Diagram lingkaran
 - d. Diagram fasor
 - e. Sistem tiga fasa
37. Kedua tegangan reaktif mempunyai arah saling berlawanan, dimana selisihnya ditunjukkan sebagai ...
- a. Arus
 - b. Tegangan
 - c. Gelombang
 - d. Fasa

- e. Netral
38. Bila tegangan jatuh pada reaktif induktif (V_L) lebih besar dari tegangan jatuh pada reaktif kapasitif (V_C), maka tegangan total (V) mendahului arus (i), maka rangkaian seri ini cenderung bersifat ...
- Reaktif
 - Kapasitif
 - Vektoris
 - Resitif
 - Induktif
39. Bila tegangan jatuh pada reaktif induktif (V_L) lebih kecil dari tegangan jatuh pada reaktif kapasitif (V_C), maka tegangan total (V) tertinggal terhadap arus (i), maka rangkaian seri ini cenderung bersifat
- Reaktif
 - Kapasitif
 - Vektoris
 - Resitif
 - Induktif
40. Sudut antara tegangan vektor (V) dan arus (i) merupakan ...
- Sudut fasa
 - Sudut Netral
 - Sudut hubung bintang
 - Sudut hubung segitiga
 - Semua salah
41. Sebuah resistor memiliki hambatan 10Ω , induktor dengan reaktansi induktif 20Ω , dan sebuah kapasitor dengan reaktansi kapasitif 16Ω dirangkai seri dan dihubungkan ke sumber arus bolak-balik dengan tegangan efektif 200 volt. Kuat arusnya adalah ...
- 22 A
 - 30 A
 - 20 A
 - 25 A
 - 19 A
42. Suatu rangkaian seri RLC dengan $R = 800 \Omega$, $L = 8 \text{ H}$, dan $C = 20 \mu\text{F}$ dihubungkan dengan sumber arus bolak-balik dengan tegangan $V = 50\sqrt{2} \sin 50 t$ volt. Impedansinya adalah ...
- 1000Ω
 - 1150Ω
 - 1200Ω
 - 1100Ω
 - 1250Ω

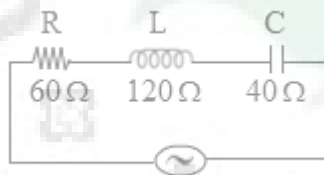
43. Pada rangkaian seri RLC dengan $R = 80 \Omega$, $X_L = 100 \Omega$, dan $X_C = 40 \Omega$, dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik dengan tegangan maksimum 120 volt, arus maksimum pada rangkaian tersebut adalah ...

- a. 1,2 A
- b. 2,4 A
- c. 1,3 A
- d. 2,3 A
- e. 1,4 A

44. Sebuah resistor 400Ω , induktor 2 H, dan kapasitor $20 \mu\text{F}$ dirangkai secara seri serta dihubungkan dengan sumber tegangan 220 volt, 100 rad/s. Reaktansi Induktif dari rangkaian tersebut adalah ...

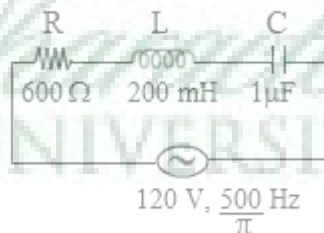
- a. 300Ω
- b. 200Ω
- c. 400Ω
- d. 100Ω
- e. 500Ω

45. Dari gambar rangkaian di bawah ini, tentukanlah besar tegangan maksimum yang dibutuhkan agar dihasilkan kuat arus maksimum sebesar 2 A.



- a. 100 V
- b. 200 V
- c. 300 V
- d. 400 V
- e. 500 V

46. Suatu rangkaian seri RLC seperti terlihat pada gambar di bawah ini, reaktansi kapasitif adalah ...



- a. 1000Ω
- b. 2000Ω
- c. 3000Ω
- d. 4000Ω

e. 5000Ω

47. Suatu rangkaian seri RLC dengan $R = 8 \Omega$, $L = 32 \text{ mH}$, dan $C = 800 \mu\text{F}$ dihubungkan dengan sumber arus bolak-balik dengan tegangan $V = 120 \sin(125 t)$ volt. Reaktansi induktif rangkaian tersebut adalah ...

- a. 1Ω
- b. 2Ω
- c. 3Ω
- d. 4Ω
- e. 5Ω

48. Resistansi, reaktansi induktif, dan reaktansi konduktif dalam suatu rangkaian seri RLC berturut-turut adalah 50Ω , 150Ω , dan 30Ω . Tegangan sumbernya adalah 130 volt, daya yang diserap rangkaian adalah ...

- a. 10 watt
- b. 20 watt
- c. 30 watt
- d. 40 watt
- e. 50 watt.

49. Tegangan yang terukur pada resistor, induktor, dan kapasitor pada rangkaian seri RLC masing-masing adalah 20 V, 30V, dan 50 V. Jika arus yang mengalir dalam rangkaian 2,5 A, maka faktor dayanya adalah ...

- a. $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
- b. $\frac{1}{2}\sqrt{3}$
- c. $\frac{1}{3}\sqrt{2}$
- d. $\frac{1}{3}\sqrt{3}$
- e. $\frac{2}{3}\sqrt{2}$

50. Resistor dengan hambatan 8Ω , induktor dengan reaktansi induktif 22Ω , dan sebuah kapasitor dengan reaktansi kapasitif 16Ω dirangkai seri dan dihubungkan ke sumber arus bolak-balik dengan tegangan efektif 200 volt. Impedansinya adalah ...

- a. 10Ω
- b. 20Ω
- c. 30Ω
- d. 40Ω
- e. 50Ω

Lembar Jawaban

Standar Kompetensi Menganalisis Rangkaian Arus Bolak Balik

Nama : _____

Kelas : _____

Sekolah : _____

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E

41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E
46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 5

Kunci Jawaban Soal Instrumen Dasar Listrik dan Elektronika

1. B	11. E	21. E	31. A	41. C
2. D	12. C	22. C	32. B	42. A
3. C	13. C	23. A	33. A	43. A
4. A	14. B	24. A	34. A	44. D
5. E	15. A	25. C	35. C	45. B
6. E	16. D	26. E	36. D	46. A
7. D	17. D	27. D	37. B	47. D
8. B	18. E	28. A	38. E	48. E
9. C	19. B	29. B	39. B	49. A
10. C	20. E	30. E	40. A	50. A

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
UNIMED

THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 6

Uji Validitas Soal

Perhitungan uji validitas soal membedakan rangkaian logika digunakan rumus *korelasi point biserial* (r_{pbis}) sebagai berikut :

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_{dt}} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Dimana r_{pbis} = koefisien korelasi biserial, M_p = rata – rata skor dari subjek yang menjawab benar bagi item yang dicari validitasnya, M_t = rata – rata skor total, S_{dt} = standar deviasi skor total, p = proporsi siswa yang menjawab benar (p = banyak siswa yang menjawab benar/jumlah siswa keseluruhan, q = proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1 - p$).

Sebagai contoh perhitungan digunakan item soal nomor 1 dengan data sebagai berikut :

$$M_p = 40,14 \quad M_t = 35 \quad S_t = 19,57 \quad p = 0.733 \quad q = 0.267$$

$$\begin{aligned} r_{pbis} &= \frac{(40,14 - 35)}{19,57} \sqrt{\frac{0,733}{0,267}} \\ &= \frac{5,14}{19,57} \times 1.657 \\ &= 0.435 \end{aligned}$$

Dengan membandingkan $r_{hitung} = 0.435$ dengan $r_{tabel} = 0.361$ pada taraf signifikan 0.05 ternyata $r_{hitung} > r_{tabel}$ yang berarti soal nomor 1 Valid. Dengan cara yang sama secara lengkap berikut disajikan hasil perhitungan validitas tiap butir soal. Dari tabel di bawah diketahui bahwa 15 item soal tidak valid dari 50 soal. Maka jumlah soal yang digunakan untuk menjangring data dalam penelitian adalah 35 soal.

Tabel Validitas Tiap Butir Soal

Nomor Soal	R_{hitung}	R_{tabel}	Keterangan
1	0.527	0.361	VALID
2	-0.146	0.361	TIDAK VALID
3	0.476	0.361	VALID
4	0.387	0.361	VALID
5	-0.101	0.361	TIDAK VALID
6	0.459	0.361	VALID
7	0.346	0.361	TIDAK VALID
8	0.376	0.361	VALID
9	0.396	0.361	VALID
10	0.353	0.361	TIDAK VALID
11	-0.165	0.361	TIDAK VALID
12	0.35	0.361	TIDAK VALID
13	0.485	0.361	VALID
14	0.327	0.361	TIDAK VALID
15	0.405	0.361	VALID
16	0.411	0.361	VALID
17	0.481	0.361	VALID
18	0.488	0.361	VALID
19	0.403	0.361	VALID
20	0.41	0.361	VALID
21	0.488	0.361	VALID
22	0.379	0.361	VALID
23	0.431	0.361	VALID
24	0.004	0.361	TIDAK VALID
25	-0.196	0.361	TIDAK VALID
26	0.411	0.361	VALID
27	0.488	0.361	VALID
28	0.488	0.361	VALID
29	0.488	0.361	VALID
30	0.399	0.361	VALID
31	0.379	0.361	VALID
32	-0.12	0.361	TIDAK VALID
33	0.341	0.361	TIDAK VALID
34	0.383	0.361	VALID
35	0.419	0.361	VALID
36	0.428	0.361	VALID
37	0.485	0.361	VALID
38	0.302	0.361	TIDAK VALID
39	0.41	0.361	VALID
40	0.421	0.361	VALID
41	0.376	0.361	VALID
42	-0.089	0.361	TIDAK VALID
43	0.009	0.361	TIDAK VALID
44	0.401	0.361	VALID
45	0.442	0.361	VALID
46	0.41	0.361	VALID
47	0.399	0.361	VALID
48	0.431	0.361	VALID
49	-0.199	0.361	TIDAK VALID
50	0.461	0.361	VALID

Lampiran 7

Uji Reliabilitas Tes Soal

Untuk menghitung reliabilitas test dipakai rumus KR-20 dengan catatan soal yang tidak valid sudah dibuang yaitu :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan :

- r_{11} = Reliabilitas tes
- n = Banyaknya butir soal
- S = Standar deviasi dari tes
- p = Proporsi subjek yang menjawab benar pada butir soal
- q = Proporsi subjek yang menjawab salah pada butir soal ($q = 1 - p$)
- $\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

Besar r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan indeks korelasi yang dikemukakan Arikunto (2010:319) :

- Antara 0,800 s/d 1,000 tergolong sangat tinggi
- Antara 0,600 s/d < 0,799 tergolong tinggi
- Antara 0,400 s/d < 0,599 tergolong cukup
- Antara 0,200 s/d < 0,399 tergolong rendah
- Antara 0,000 s/d < 0,199 tergolong sangat rendah

$n = 50 ; S = 19,57 ; \sum pq = 10,12$

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{50}{49} \right) \left(\frac{382,98 - 10,12}{382,98} \right) = 1,02 \times 0,97$$

$$r_{11} = 0,99$$

dari perhitungan diatas diperoleh $r_{11} = 0,99$. Dapat disimpulkan bahwa r_{11} berada dalam kategori 0,800 s/d 1,00 : **Sangat Tinggi**.



THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 8

Perhitungan Indeks Kesukaran Soal

Untuk menghitung indeks kesukaran butir test dipakai yaitu :

$$P = B / JS$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar

JS = Jumlah seluruh peserta test

Indeks kesukaran test menurut Arikunto dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

0,00 – 0,30 : Soal Sukar

0,31 – 0,70 : Soal Sedang

0,71 – 1,00 : Soal Mudah

Dengan menggunakan soal no. 1 didapat data : B = 22 JS = 50

Dengan memasukkan harga – harga di atas kedalam rumus:

$$P = \frac{22}{50} = 0,44$$

Berdasarkan perhitungan di atas, didapat harga indeks kesukaran tes kompetensi membedakan rangkaian logika sebesar 0,44. Kemudian dibandingkan dengan kategori indeks kesukaran butir soal, soal nomor 1 termasuk dalam kategori **SEDANG**.

Lampiran 9

Tabel Hasil Skor Post-Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

KELAS EKSPERIMEN			KELAS KONTROL	
NO Subyek	NILAI (X_1)	X_1^2	NILAI (X_2)	X_2^2
1	52	2704	36	1296
2	52	2704	36	1296
3	60	3600	36	1296
4	60	3600	44	1936
5	64	4096	44	1936
6	68	4624	52	2704
7	68	4624	52	2704
8	68	4624	52	2704
9	76	5776	56	3136
10	76	5776	56	3136
11	76	5776	60	3600
12	76	5776	60	3600
13	80	6400	60	3600
14	80	6400	68	4624
15	80	6400	68	4624
16	84	7056	68	4624
17	84	7056	68	4624
18	84	7056	72	5184
19	84	7056	72	5184
20	88	7744	72	5184
21	88	7744	72	5184
22	88	7744	76	5776
23	88	7744	76	5776
24	88	7744	76	5776
25	88	7744	76	5776
26	92	8464	80	6400
27	92	8464	80	6400
28	92	8464	80	6400
29	92	8464	84	7056
30	92	8464	84	7056
31	96	9216	88	7744
32	96	9216	88	7744
33	96	9216		
n	= 33		n	= 32
Max	= 96		Max	= 88
Min	= 52		Min	= 36
Mean	= 80,2424		Mean	= 65,375
X_1	= 2648		X_2	= 2092
X_1^2	= 217536		X_2^2	= 144080
SD	= 12,5674		SD	= 15,3617
VAR	= 157,939		VAR	= 235,983

Lampiran 10

Perhitungan Nilai Rata – Rata Dan Distribusi Frekuensi

A. Perhitungan nilai rata – rata (\bar{X})

1. Nilai rata – rata kelompok Eksperimen

$$\sum X_1 = 2648 ; \quad n = 33$$

$$\bar{X}_1 = \frac{X_1}{n}$$

$$\bar{X}_1 = \frac{2648}{33}$$

$$\bar{X}_1 = 80,24$$

2. Nilai rata – rata kelompok Kontrol

$$\sum X_2 = 2092 ; \quad n = 32$$

$$\bar{X}_2 = \frac{X_2}{n}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{2092}{32}$$

$$\bar{X}_2 = 65,37$$

B. Distribusi frekuensi variable penelitian

1. Perhitungan distribusi frekuensi data hasil post-test kelas eksperimen

- a. Rentang = Skor Tertinggi – Skor Terendah

$$= 96 - 52$$

$$= 44$$

- b. Kelas = $1 + 3,3 \log n$

$$= 1 + 3,3 \log 33$$

$$= 1 + 3,3 (1,518)$$

$$= 5,818$$

$$\begin{aligned} \text{c. Panjang kelas} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Kelas}} \\ &= \frac{44}{5,818} \\ &= 7,56 \end{aligned}$$

Tabel distribusi frekuensi kelas eksperimen

No	Interval Kelas	F	F Relatif
1	66 - 71	6	20,59 %
2	72 - 77	5	14,71 %
3	78 - 83	6	17,65 %
4	84 - 89	5	14,71 %
5	90 - 95	8	23,53 %
6	96 - 101	3	8,82 %
Jumlah		33	100 %

2. Perhitungan distribusi frekuensi data hasil post-test kelas control

$$\begin{aligned} \text{a. Rentang} &= \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah} \\ &= 88 - 36 \\ &= 52 \end{aligned}$$

$$\text{b. Kelas} = 1 + 3,3 \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 32$$

$$= 1 + 3,3 (1,505)$$

$$= 1 + 4,805$$

$$= 5,805$$

$$\begin{aligned} \text{c. Panjang kelas} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Kelas}} \\ &= \frac{52}{5,805} \end{aligned}$$

$$= 8,95$$

Tabel distribusi frekuensi kelas kontrol

No	Interval	F	F _{relatif}
1	36 – 45	5	15,63 %
2	46 – 55	3	9,37 %
3	56 – 65	5	15,63 %
4	66 – 75	8	25 %
5	76 – 85	7	21,87 %
6	86 – 95	4	12,5 %
Jumlah		32	100 %

C. Perhitungan standar deviasi post-test

- Standar deviasi data kelompok eksperimen

$$\begin{aligned}
 Sd &= \sqrt{\frac{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{33(217536) - (2648)^2}{33(33-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{7178688 - 7011904}{33(32)}} \\
 &= \sqrt{\frac{166784}{1056}} \\
 &= \sqrt{157,939} \\
 &= 12,5674
 \end{aligned}$$

- Standar deviasi data kelompok kontrol

$$\begin{aligned}
 Sd &= \sqrt{\frac{n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{32(144080) - (2092)^2}{32(32-1)}}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{\frac{4610560 - 4376464}{32 (31)}}$$

$$= \sqrt{\frac{234096}{992}}$$

$$= \sqrt{235,983}$$

$$= 15,3617$$



THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 11

Identifikasi Tingkat Kecenderungan Variable Penelitian

Identifikasi kecenderungan ini menggunakan rata – rata ideal (Mi) dan standar deviasi ideal (SDi) dengan kategori data yang digunakan adalah :

$$Mi + 1,5 SDi < X \quad : \text{Tinggi}$$

$$Mi \leq X < Mi + 1,5SDi \quad : \text{Cukup}$$

$$Mi - 1,5 SDi \leq X < Mi \quad : \text{Kurang}$$

$$X < Mi - 1,5SDi \quad : \text{Rendah}$$

Dimana untuk Mi dan SDi adalah sebagai berikut :

$$Mi = \frac{\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}{2}$$

$$SDi = \frac{\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}{6}$$

Maka :

$$Mi = \frac{100-0}{2} = \frac{100}{2} = 50$$

$$SDi = \frac{100-0}{6} = \frac{100}{6} = 16,66$$

Kategori tinggi :

$$50 + 1,5 (16,66) < X$$

$$50 + 24,99 < X$$

$$74,99 < X$$

$$75 < X$$

Kategori cukup :

$$50 \leq X < 50 + 25$$

$$50 \leq X < 75$$

Kategori kurang :

$$50 - 25 \leq X < 50$$

$$25 \leq X < 50$$

Kategori rendah :

$$X < 50 - 25$$

$$X < 25$$

1. Kecenderungan hasil belajar siswa yang diajar dengan media pembelajaran

Adobe Flash CS6

Uji Kecenderungan Kelas Eksperimen			
Interval	F	%	Kategori
$X > 75$	25	75,758	Tinggi
$50 \leq X < 75$	8	24,242	Cukup
$25 \leq X < 50$	0	0	Kurang
$X < 25$	0	0	Rendah
	33	100	

2. Kecenderungan hasil belajar siswa yang diajar dengan media pembelajaran

Powerpoint

Uji Kecenderungan Kelas Kontrol			
Interval	F	%	Kategori
$X > 75$	11	34,375	Tinggi
$50 \leq X < 75$	16	50	Cukup
$25 \leq X < 50$	5	15,625	Kurang
$X < 25$	0	0	Rendah
	32	100	

Lampiran 12

Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan adalah Uji Liliefors. Untuk menerima atau menolak hipotesis, L_{hitung} dibandingkan dengan nilai kritis yang diambil dari tabel Liliefors.

1. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Untuk menghitung normalitas data dari kelas eksperimen, misalnya diambil contoh nilai terendah = 52, dilakukan dengan menggunakan Uji Liliefors, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mencari luas Z_{hitung} dengan menggunakan rumus :

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{s}, \text{ dengan } X_i = 52; \bar{X} = 80,242 \text{ dan } S = 12,567$$

$$Z_i = \frac{52 - 80,242}{12,567}$$

$$Z_i = -2,2473$$

- b. Dengan menggunakan daftar distribusi normal tabel Z dari nilai -2,2473 maka diperoleh nilai :

$$F(Z_i) = 0,0123$$

- c. Proporsi $S(Z_i) = \frac{f_{kum}}{\Sigma f_i} = \frac{1}{33} = 0,030$

L_{hitung} didapat dari $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ yang paling besar sehingga dari tabel berikut diperoleh $L_{hitung} = 0,1327$. Dari Uji Liliefors dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ untuk harga L_{tabel} dari jumlah subjek 33 adalah :

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{33}} = \frac{0,886}{5,744} = 0,1542$$

Maka diperoleh $L_{hitung} <$ dari L_{tabel} ($0,1327 < 0,1542$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil post-test kelas eksperimen berdistribusi normal.

Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel Uji Normalitas Kelas Eksperimen

No	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	f_i	F_{kum}	$S(Z_i)$	$F(Z_i)-S(Z_i)$
1	52	-2,2473	0,0123	1	1	0,0303	-0,0180
2	52	-2,2473	0,0123	1	2	0,0606	-0,0483
3	60	-1,6107	0,0536	1	3	0,0909	-0,0373
4	60	-1,6107	0,0536	1	4	0,1212	-0,0676
5	64	-1,2924	0,0981	1	5	0,1515	-0,0534
6	68	-0,9741	0,1650	1	6	0,1818	-0,0168
7	68	-0,9741	0,1650	1	7	0,2121	-0,0471
8	68	-0,9741	0,1650	1	8	0,2424	-0,0774
9	76	-0,3376	0,3678	1	9	0,2727	0,0951
10	76	-0,3376	0,3678	1	10	0,3030	0,0648
11	76	-0,3376	0,3678	1	11	0,3333	0,0345
12	76	-0,3376	0,3678	1	12	0,3636	0,0042
13	80	-0,0193	0,4923	1	13	0,3939	0,0984
14	80	-0,0193	0,4923	1	14	0,4242	0,0681
15	80	-0,0193	0,4923	1	15	0,4545	0,0378
16	84	0,2990	0,6175	1	16	0,4848	0,1327
17	84	0,2990	0,6175	1	17	0,5152	0,1024
18	84	0,2990	0,6175	1	18	0,5455	0,0721
19	84	0,2990	0,6175	1	19	0,5758	0,0418
20	88	0,6173	0,7315	1	20	0,6061	0,1254
21	88	0,6173	0,7315	1	21	0,6364	0,0951
22	88	0,6173	0,7315	1	22	0,6667	0,0648
23	88	0,6173	0,7315	1	23	0,6970	0,0345
24	88	0,6173	0,7315	1	24	0,7273	0,0042
25	88	0,6173	0,7315	1	25	0,7576	-0,0261
26	92	0,9356	0,8253	1	26	0,7879	0,0374
27	92	0,9356	0,8253	1	27	0,8182	0,0071
28	92	0,9356	0,8253	1	28	0,8485	-0,0232
29	92	0,9356	0,8253	1	29	0,8788	-0,0535
30	92	0,9356	0,8253	1	30	0,9091	-0,0838
31	96	1,2538	0,8951	1	31	0,9394	-0,0443
32	96	1,2538	0,8951	1	32	0,9697	-0,0746
33	96	1,2538	0,8951	1	33	1	-0,1049
					$L_{hitung} = 0,1327$		
					$L_{tabel} = 0,1542$		

2. Uji Normalitas Kelas Kontrol

Untuk menghitung normalitas data dari kelas kontrol, misalnya diambil contoh nilai terendah = 36, dilakukan dengan menggunakan Uji Liliefors, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mencari luas Z_{hitung} dengan menggunakan rumus :

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{S}, \text{ dengan } X_i = 36; \bar{X} = 65,375 \text{ dan } S = 15,361$$

$$Z_i = \frac{36 - 65,375}{15,361}$$

$$Z_i = -1,9122$$

- b. Dengan menggunakan daftar distribusi normal tabel Z dari nilai -1,9122 maka diperoleh nilai :

$$F(Z_i) = 0,0279$$

- c. Proporsi $S(Z_i) = \frac{f_{kum}}{\sum f_i} = \frac{1}{32} = 0,03125$

L_{hitung} didapat dari $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ yang paling besar sehingga dari tabel berikut diperoleh $L_{hitung} = 0,1303$. Dari Uji Liliefors dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ untuk harga L_{tabel} dari jumlah subjek 33 adalah :

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{32}} = \frac{0,886}{5,6568} = 0,1566$$

Maka diperoleh $L_{hitung} <$ dari L_{tabel} ($0,1303 < 0,1566$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil post-test kelas kontrol berdistribusi normal.

Selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel Uji Normalitas Kelas Eksperimen

No	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	f_i	F_{kum}	$S(Z_i)$	$F(Z_i)-S(Z_i)$
1	36	-1,9122	0,0279	1	1	0,0313	-0,0033
2	36	-1,9122	0,0279	1	2	0,0625	-0,0346
3	36	-1,9122	0,0279	1	3	0,0938	-0,0658
4	44	-1,3914	0,0820	1	4	0,1250	-0,0430
5	44	-1,3914	0,0820	1	5	0,1563	-0,0742
6	52	-0,8707	0,1920	1	6	0,1875	0,0045
7	52	-0,8707	0,1920	1	7	0,2188	-0,0268
8	52	-0,8707	0,1920	1	8	0,2500	-0,0580
9	56	-0,6103	0,2708	1	9	0,2813	-0,0104
10	56	-0,6103	0,2708	1	10	0,3125	-0,0417
11	60	-0,3499	0,3632	1	11	0,3438	0,0195
12	60	-0,3499	0,3632	1	12	0,3750	-0,0118
13	60	-0,3499	0,3632	1	13	0,4063	-0,0430
14	68	0,1709	0,5678	1	14	0,4375	0,1303
15	68	0,1709	0,5678	1	15	0,4688	0,0991
16	68	0,1709	0,5678	1	16	0,5000	0,0678
17	68	0,1709	0,5678	1	17	0,5313	0,0366
18	72	0,4313	0,6669	1	18	0,5625	0,1044
19	72	0,4313	0,6669	1	19	0,5938	0,0731
20	72	0,4313	0,6669	1	20	0,6250	0,0419
21	72	0,4313	0,6669	1	21	0,6563	0,0106
22	76	0,6917	0,7554	1	22	0,6875	0,0679
23	76	0,6917	0,7554	1	23	0,7188	0,0367
24	76	0,6917	0,7554	1	24	0,7500	0,0054
25	76	0,6917	0,7554	1	25	0,7813	-0,0258
26	80	0,9520	0,8295	1	26	0,8125	0,0170
27	80	0,9520	0,8295	1	27	0,8438	-0,0143
28	80	0,9520	0,8295	1	28	0,8750	-0,0455
29	84	1,2124	0,8873	1	29	0,9063	-0,0189
30	84	1,2124	0,8873	1	30	0,9375	-0,0502
31	88	1,4728	0,9296	1	31	0,9688	-0,0392
32	88	1,4728	0,9296	1	32	1	-0,0704

$L_{hitung} = 0,1303$
 $L_{tabel} = 0,1566$

Lampiran 13

Uji Homogenitas

Uji homogenitas antar dua kelompok data dapat dilakukan dengan menggunakan Uji F, dengan rumus dibawah ini :

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Dimana :

Sampel yang memiliki varians homogen adalah apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Varians kelas eksperimen = 157,939

Varians kelas kontrol = 235,983

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$F = \frac{235,983}{157,939}$$

$$F = 1,4941$$

Kemudian nilai dari F_{hitung} dibandingkan dengan harga F_{tabel} , berdasarkan :

$$dk \text{ Pembilang} = n(\text{Varians Terbesar}) - 1 = 32 - 1 = 31$$

$$dk \text{ Penyebut} = n(\text{Varians Terkecil}) - 1 = 33 - 1 = 32$$

Nilai dari F_{tabel} yang didapat dengan menggunakan Ms. Excel adalah 1,8290.

Sehingga didapat bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$, yaitu $1,4941 < 1,8290$. Maka dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar siswa pada kompetensi dasar menganalisis rangkaian arus bolak-balik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari sampel yang homogen.

Lampiran 14

Uji Hipotesis Menggunakan Uji-t Satu Pihak

Untuk melakukan pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan Uji-t satu pihak, yaitu pihak kanan dengan taraf signifikan 5%.

$$H_0 : \mu \text{ AF} \leq \mu \text{ Powerpoint}$$

$$H_a : \mu \text{ AF} > \mu \text{ Powerpoint}$$

Dengan kriteria hipotesis :

Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_a diterima pada taraf signifikan 0,05

Jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka H_a ditolak

Keterangan :

$\mu \text{ AF}$: Kelas Eksperimen dengan menggunakan media pembelajaran Adobe Flash CS6.

$\mu \text{ Powerpoint}$: Kelas Kontrol dengan menggunakan media pembelajaran Powerpoint.

H_0 : Hasil belajar menganalisis rangkaian arus bolak-balik menggunakan media pembelajaran Adobe Flash CS6 tidak lebih tinggi dari hasil belajar menggunakan media pembelajaran Powerpoint.

H_a : Hasil belajar menganalisis rangkaian arus bolak-balik menggunakan media pembelajaran Adobe Flash CS6 lebih tinggi dari hasil belajar menggunakan media pembelajaran Powerpoint.

Tabel Data Hasil Penelitian

Statistik	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Nilai Tertinggi	96	88
Nilai Terendah	52	36
Rata-Rata	80,24	65,37
Standar Deviasi	12,567	15,361
N	33	32

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana nilai $\bar{X}_1 = 80,24$; $\bar{X}_2 = 65,37$; $n_1 = 33$; $n_2 = 32$, untuk S :

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{(n-1)S_1^2 + (n-2)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ &= \frac{(33-1).157,939 + (32-1).235,983}{33 + 32 - 2} \\ &= \frac{5054,048 + 7315,473}{63} \\ &= \frac{12369,521}{63} \\ &= 196,341 \\ S &= \sqrt{196,341} \\ &= 14,012 \end{aligned}$$

Maka akan didapatkan t_{hitung} dengan persamaan :

$$\begin{aligned} t &= \frac{80,24 - 65,37}{14,012 \sqrt{\frac{1}{33} + \frac{1}{32}}} \\ &= \frac{14,87}{14,061 \sqrt{0,030 + 0,031}} = \frac{13,62}{14,061 \sqrt{0,061}} \\ &= \frac{13,62}{14,061 \times 0,24} = \frac{13,62}{3,374} \\ t &= 4,063 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh t_{hitung} sebesar 4,063 dan dibandingkan dengan t_{tabel} berdasarkan taraf signifikansi 5% dengan $dk = 33 + 32$

- 2 = 63. Maka didapat nilai t_{tabel} adalah 1,672. Sehingga didapat bahwa nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ yaitu $4,063 > 1,672$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima yaitu : hasil belajar menganalisis rangkaian arus bolak-balik menggunakan media pembelajaran Adobe Flash CS6 lebih tinggi dari hasil belajar dengan menggunakan media pembelajaran Powerpoint.



THE
Character Building
UNIVERSITY

DOKUMENTASI





UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Willem Iskandar Psr.V-Kotak Pos No.1589-Medan 20221
Telepon (061) 6625971,Fax. (061) 6614002-6613319
Laman : www.ft.unimed.ac.id

Nomor : 066 /UN33.5.6/KM/2019
Lamp :-
Hal : Penugasan Dosen Pembimbing Skripsi

Kepada Yth, Prof.Dr.Hamonangan Tambunan,S.T., M.Pd

Di
Tempat

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan Memberi Tugas Kepada Saudara, Untuk Membimbing Mahasiswa Tersebut di Bawah Ini:


Nama : Rachmad Kurniadi Siregar
NIM : 5123131036
Jurusan : Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : S-1
Dalam pelaksanaan penulisan : Skripsi

Hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan bimbingan yang meliputi Judul, Jadwal, dan batasan penyelesaian tugas sepenuhnya kami serahkan pada saudara sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian Surat Penugasan ini kami sampaikan untuk dilaksanakan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,
a.n Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik

Medan, 13 Pebruari 2019
Ketua Jurusan Pend. T. Elektro


Dr.Hj.Rosnelli,M.Pd
NIP.19621020.198903.2.002


Dr. Baharuddin,S.T,M.Pd.
NIP.19661231.199203.1.020

THE
Character Building
UNIVERSITY

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS TEKNIK



Jalan Willem Iskandar Psr.V-Kotak Pos No.1589-Medan 20221

Telepon (061) 6625971, Fax. (061) 6614002-6613319

Laman : www.ft.unimed.ac.id

Nomor : 067 /UN.33.5.6 /PL/2019
Lamp. : -
Hal : Permohonan Izin Observasi

Yth. Kepala Sekolah SMK Swasta Imelda Medan
Jl. Bilal No.24 Pulo Brayan Darat 1, Medan Timur

Di
medan

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan penulisan skripsi. Dengan hormat kami mohon kesediaan Saudara memberi izin kepada mahasiswa kami untuk melakukan Observasi di Sekolah **SMK Swasta Imelda Medan**. Adapun data mahasiswa tersebut adalah:

Nama : Rachmad Kurniadi Siregar
NIM : 5123131036
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)

Judul : **Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS 8 Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar Dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Swasta Imelda Medan 2018/2019**

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasama yang baik kami sampaikan banyak terima kasih.

Mengetahui,
a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik

Dr. Hj. Rosneli, M.Pd
NIP.19621020.198903.2.002

Medan, 14 Februari 2019
Ketua Jurusan Pend. T. Elektro

Dr. Baharuddin, S.T, M.Pd.
NIP.19661231.199203.1.020



YAYASAN PENDIDIKAN IMELDA SMK IMELDA MEDAN

Jl. Bilal No. 52 Pulo Brayan Darat 1
Kecamatan Medan Timur - Medan Kode Pos 20239
Telp : 061 - 6623484
Email : smk.imelda@yahoo.com
Website : www.smkswastaimeldamedan.sch.id

NSS : 404.076 003.104

SURAT KETERANGAN

Nomor : 103/SMKS-IMELDA/II/2019

Berdasarkan Surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan Nomor :067/UN33.5.6/PL/2019 tentang permohonan Izin Observasi. Kepala Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Swasta Imelda Medan menerangkan bahwa :

Nama : Rachmad Kurniadi Siregar

NIM : 5123131036

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)

Benar telah melakukan Observasi di SMK Swasta Imelda Medan.

Demikian surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 18 Februari 2019

Kepala Sekolah SMK Swasta Imelda Medan

HENDRA SAHPUTRA BB, S.Pd, M.Pd.T
NUPTK : 4355762663200023

THE
Character Building
UNIVERSITY



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Willem Iskandar Psr.V-Kotak Pos No.1589-Medan 20221

Telepon (061) 6625971, Fax. (061) 6614002-6613319

Laman : www.ft.unimed.ac.id

Nomor : 130 /UN.33.5.6/PL/2019
Lamp. : -
Hal : Permohonan Ijin Uji Coba Instrumen Penelitian

Yth. Kepala Sekolah SMK Swasta Imelda Medan
Jl. Bilal Ujung No.52 Brayon, Medan Timur
Di
Tempat

Sehubungan Dengan Penulisan Skripsi. Dengan Hormat Kami Mohon Bantuan Saudara Untuk Memberikan Izin Kepada Mahasiswa Kami Melaksanakan Uji Coba Instrument Disekolah Yang Saudara Pimpin.

Adapun Data Mahasiswa Tersebut Adalah:

Nama : Rachmad Kurniadi Siregar
NIM : 5123131036
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)
Judul Skripsi : **"Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS 8 Dan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Powerpoint Terhadap Hasil Belajar Siswa Smk Kelas X TITL"**.

Demikian Kami Sampaikan, Atas Bantuan Dan Kerjasama Yang Baik Kami Sampaikan Banyak Terima Kasih.

Mengetahui:

A.n. Dekan
Bidang Akademik



Dr. H. Rosnelli, M.Pd
NIP.1962020198903.2.002

Medan, 28 Februari 2019
Ketua Jurusan Pend. T. Elektro

Dr. Baharuddin, S.T, M.Pd.
NIP.019661231.199203.1.020

Tembusan :

1. Ketua Jurusan Pend. Teknik Elektro
2. Arsip





YAYASAN PENDIDIKAN IMELDA SMK IMELDA MEDAN

Jl. Bilal No. 52 Pulo Brayon Darat 1
Kecamatan Medan Timur - Medan Kode Pos 20239
Telp : 061 - 6623484
Email : smk.imelda@yahoo.com
Website : www.smkswastaimeldamedan.sch.id

NSS : 404.076 003.104

SURAT KETERANGAN

Nomor : 405/SMK-S-IMELDA/III/2019

Berdasarkan Surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan Nomor: 130/UN.33.5.1/PL/2019 tentang permohonan izin uji coba instrument penelitian. Kepala Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Swasta Imelda Medan menerangkan bahwa:

Nama : Rachmad Kurniadi Siregar
NIM : 5123131036
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)
Judul Skripsi : **“Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS8 Dan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Powerpoint Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Kelas X TITL”.**

Benar telah melakukan uji coba instrumen di kelas XI TIPTL SMKS Imelda Medan.

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

SMK IMELDA MEDAN

Medan, 1 Maret 2019

Kepala Sekolah SMK Swasta Imelda Medan


HENDRA SAHPUTRA BB, S.Pd, M.Pd.T
NUPTK : 4355762663200023

THE
Character Building
UNIVERSITY



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Willem Iskandar Psr.V-Kotak Pos No.1589-Medan 20221

Telepon (061) 6625971, Fax (061) 6614002-6613319

Laman : www.ft.unimed.ac.id

Nomor : 079 /Un33.5.6/Km/2019 15 Pebruari 2019
Lampiran : Satu (1) Berkas
Hal : Undangan Ujian Sempro

Yth. : 1. Prof.Dr. Hamonangan Tambunan, S.T., M.Pd.
2. Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd.
3. Drs. Marsangkap Silitonga, M.Pd.
4. Drs. Panahatan Sitorus, S.T.,M.Pd.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Ft-Unimed
Di
Medan

Dengan Hormat, Sehubungan Dengan Surat Permohonan Ujian Sempro Mahasiswa:

Nama : Rachmad Kurniadi Siregar
NIM : 5123131036
Jurusan : Pend. Teknik Elektro
Program : S-1
Pembimbing Skripsi : Prof.Dr. Hamonangan Tambunan, S.T., M.Pd
Maka, dengan ini kami mengundang saudara untuk dapat menguji dalam hal pokok surat di atas,
Pada:

Hari/Tanggal : 22 Pebruari 2019
Pukul : 09.30 Wib s/d Selesai
Ruang : Ruang Lab. Konversi

Demikian Kami Sampaikan, Atas Perhatian Dan Kerja Sama Yang Baik Kami Ucapkan Terima Kasih.

Ketua Jurusan Pend. Teknik Elektro.
Fakultas Teknik Unimed

Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd.
Nip: 19661231.199203.1.020

Tembusan:
1. Ketua Jurusan
2. Sekretaris Jurusan

LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN PROPOSAL

**PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
ADOBE FLASH CS8 DAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
MICROSOFT POWERPOINT TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATA PELAJARAN DASAR LISTRIK DAN ELEKTRONIKA DI
KELAS X TITL**



**NAMA : RACHMAD KURNIADI SIREGAR
NIM : 5123131036
JURUSAN : PEDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

Diketahui :

Dosen Pembimbing

**Prof. Dr. Hamonangan Tambunan, M.Pd, M.T
NIP. 19621203.198703.1.002**

**Disetujui :
Dosen Penguji**

**Dr. Baharuddin, S.T, M.Pd
NIP 19661231.199203.1.020**

**Drs. Marsangkap Silitonga, M.Pd
NIP. 19601215.198601.1.001**

**Drs. Panahatan Sitorus, ST., M.Pd
NIP. 19571011.198601.1.002**

**THE
Character Building
UNIVERSITY**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Willem Iskandar Psr.V-Kotak Pos No.1589-Medan 20221
Telepon (061) 6625971, Fax. (061) 6614002-6613319
Laman : www.ft.unimed.ac.id

Nomor : 0513 /UN.33.5.1/PL/2019
Lamp. : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Medan, 27 February 2019

Yth. Kepala Sekolah SMK Swasta Imelda Medan
Jl. Bilal Ujung No.52, Pulo Brayan Darat 1 Medan Timur, Sumut
Di
Medan

Sehubungan dengan penulisan skripsi. Dengan hormat kami mohon kesediaan Saudara untuk memberikan izin kepada mahasiswa kami melaksanakan lanjutan Penelitian SMK Swasta Imelda Medan

Adapun data mahasiswa tersebut adalah:

Nama : Rachmad Kurniadi Siregar
NIM : 5123131036
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)
Judul Skripsi : **“Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS8 Dan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Powerpoint Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Kelas X TITL”**

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasama yang baik kami sampaikan banyak terima kasih.

Mengetahui,
a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. Hj. Resnelli M.Pd
NIP. 19621020.198903.2.002

Tembusan :
1. Ketua Jurusan Pend. Teknik Elektro
2. Arsip



YAYASAN PENDIDIKAN IMELDA SMK IMELDA MEDAN

Jl. Bilal No. 52 Pulo Brayon Darat 1
Kecamatan Medan Timur - Medan Kode Pos 20239
Telp : 061 - 6623484
Email : smk.imelda@yahoo.com
Website : www.smkswastaimeldamedan.sch.id

NSS : 404.076 003.104

SURAT KETERANGAN

Nomor : 405/SMK-S-IMELDA/IV/2019

Berdasarkan Surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan Nomor: 0513/UN.33.5.1/PL/2019 tentang permohonan izin melaksanakan penelitian. Kepala Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Swasta Imelda Medan menerangkan bahwa:

Nama : Rachmad Kurniadi Siregar
NIM : 5123131036
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)
Judul Skripsi : "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CSS Dan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Powerpoint Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Kelas X TITL".

Benar telah melakukan penelitian di kelas X TIPTL SMKS Imelda Medan.

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

Medan, 29 April 2019

Kepala Sekolah SMK Swasta Imelda Medan


HENDRA SAHPUTRA BB, S.Pd, M.Pd.T

NUPTK : 4355762663200023

THE
Character Building
UNIVERSITY

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

**PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH
CS8 DAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MICROSOFT
POWERPOINT TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATA PELAJARAN DASAR LISTRIK DAN ELEKTRONIKA
KELAS X TITL**

SKRIPSI

Disusun Dan Diajukan Oleh :

RACHMAD KURNIADI SIREGAR
NIM. 5123131036

Jenjang Pendidikan S – 1
Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Medan

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Untuk Ujian Meja Hijau

Medan, Juli 2019

Menyetujui
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Hamonangan Tambunan, M.Pd, M.T
NIP. 19621203.198703.020

THE
Character Building
UNIVERSITY

LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Rachmad Kurniadi Siregar
NIM : 5123131036
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Judul : PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ADOBE FLASH CS8 DAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MICROSOFT POWERPOINT TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN DASAR LISTRIK DAN ELEKTRONIKA DI KELAS X TITL

Diketahui,
DOSEN PEMBIMBING

Prof. Dr. Hamonangan Tambunan, M.Pd, M.T
NIP. 19621203.198703.020

Diketahui,
DOSEN PENGUJI/NARASUMBER

Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd
NIP. 19661231.199203.1.020

Drs. Marsangkap Silitonga, M.Pd.
NIP. 19601215.198601.1.001

Drs. Panahatan, S.T., M.Pd
NIP. 19571011.198601.002

THE
Character Building
UNIVERSITY