

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK PAB 1 HELVETIA
Program keahlian : Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian : Teknik Instalasi Pemamfaatan tenaga listrik
Mata Pelajaran : Dasar dan Pengukuran Listrik
Kelas /Semester : X/1

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					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan 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>					



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<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 kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melaksanakan pekerjaan di</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>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>					
<p>3.1. Mendiskripsikan arus listrik dan arus elektron</p> <p>4.1. Menseketsa arus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arus listrik dan arus elektron - Muatan listrik - definisi arus 	<p>Mengamati :</p> <p>Mengamati gejala fisik arus, resisten, dan tegangan listrik dalam rangkaian listrik serta</p>	<p>kinerja:</p> <p>pengamatan sikap kerja dan kegiatan praktek</p>	<p>10 x 10 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Buku Rangkaian Listrik, Schaum

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>listrik dan arus elektron</p> <p>3.2. Mendeskripsikan bahan-bahan listrik</p> <p>4.2. Menggunakan bahan-bahan listrik</p> <p>3.3. Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah</p> <p>4.3. Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah</p> <p>3.4. Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian peralihan</p> <p>4.4. Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian peralihan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 tegangan • 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 	<p>daya dan energi listrik</p> <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang elemen pasif dan 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 dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> <p>Mengasosiasi : Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang</p>	<p>di dalam laboratorium tentang rangkaian listrik arus searah</p> <p>Tes: Tes lisan, tertulis, dan praktek terkait dengan: elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah.</p> <p>Portofolio: Laporan penyelesaian tugas Tugas: Memeriksa parameter rangkaian listrik arus searah</p>		<p>Series , Yosep Ed Minister</p> <ul style="list-style-type: none"> •Buku Rangkaian Listrik, William Hayt <p>Buku referensi dan artikel yang sesuai</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	(Transien) - rangkaian RL - rangkaian RC - rangkaian RLC .	<p>sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : elemen pasif da elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: elemen pasif da 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. Mendiskripsikan kondisi operasi peralatan ukur listrik.</p> <p>4.6. Mengoperasikan peralatan ukur listrik</p> <p>3.7. Mendiskripsikan pengukuran 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, 	<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</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:</p>	10 x 10 JP	

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>4.7. Mengukur besaran-besaran listrik</p>	<ul style="list-style-type: none"> - cosphimeter, - kWhmeter, - ohmmeter, - oskiloskop, - Jembatan wheatsone, - LCRmeter • Pengukuran besaran listrik: <ul style="list-style-type: none"> - arus, - tegangan, - hambatan, - frekuensi, - daya, - faktor daya, dan - energi listrik 	<p>alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik</p> <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>Pengukuran besaran listrik</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
		Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik, jenis-jenis alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik secara 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 <ul style="list-style-type: none"> - tegangan dan arus sinusoida - nilai sesaat - nilai maksimum - nilai efektif (RMS) • Respon elemen pasif <ul style="list-style-type: none"> - resistor (sefasa) - induktor (lagging) - kapasitor (leading) • Rangkaian seri/paralel RL • Rangkaian seri/paralel RC • Rangkaian seri/paralel RLC 	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 Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang : Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian		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"> • Resonansi • daya dan faktor daya • sistem tiga fasa <ul style="list-style-type: none"> - hubungan bintang - hubungan segitiga • Fasor dan bilangan kompleks • Rangkaian kemagnetan <ul style="list-style-type: none"> - induktansi diri - induktansi bersama 	<p>seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa. Rangkaian kemagnetan, induksi 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,</p>			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan :</p> <p>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>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 lisan dan tertulis</p>			
3.10. Mendiskripsikan piranti-	<ul style="list-style-type: none"> • Teori semikonduktor • PN Junction (diode) 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PN Junction (diode) 	<p>Kinerja: Pengamatan</p>	6 x 10 JP	•

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>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"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> -NOR -NAND -XOR -Flip-flop -Register 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 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</p>	<p>sikap kerja dan kegiatan praktek menggunakan piranti elektronik dan rangkaian digital dasar</p> <p>Tes: Tes tertulis mencakup prinsip dan penggunaan piranti elektronik dan rangkaian digital dasar</p> <p>Tugas: Perakitan rangkaian kontrol elektronik dan rangkaian digital dasar</p> <p>Portofolio: Laporan kegiatan belajar secara tertulis dan presentasi hasil kegiatan</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>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 : Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : PN Junction (diode), BJT (transistor, IGBT), Thyristor (SCR, TRIAC), Rangkaian terintegrasi (IC), Operational Amplifier, Rangkaian</p>	belajar		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>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 lesan dan tertulis.</p>			

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Team Assisted Individualization

Satuan Pendidikan	:	SMK Swasta PAB 1 Helvetia
Kelas/Semester	:	X/1 (Satu)
Mata Pelajaran	:	Dasar dan Pengukuran Listrik
Topik	:	Bahan-bahan Listrik
Alokasi Waktu	:	8 X 45 menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya;
2. Menghayati dan mengamalkan 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;
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam mengaplikasikan instalasi tenaga listrik pada kehidupan sehari-hari
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan instalasi tenaga listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik
- 3.2 Mendeskripsikan bahan-bahan listrik

Indikator:

Bahan-bahan listrik

- konduktor
- isolator
- bahan semikonduktor

4.2 Menggunakan bahan-bahan listrik

Indikator

Menggunakan Bahan-bahan listrik

- konduktor
- isolator
- bahan semikonduktor

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

1. Menerapkan materi Dasar dan Pengukuran Listrik dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menjelaskan bahan konduktor
3. Menjelaskan bahan isolator
4. Bahan semikonduktor

D. Materi Pembelajaran

1. Bahan konduktor
2. Bahan isolator
3. Bahan semikonduktor

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Model Pembelajaran : *Team Assisted Individualization*
- Metode : Paparan, Diskusi, observasi otentik, Tanya jawab, dan Eksperimen Terbimbing

F. Alat, Bahan, Media, dan Sumber Belajar

- Alat pembelajaran : Spidol, penghapus papan tulis dan laptop
- Bahan : Lembar kerja siswa.
- Media Pembelajaran : Whiteboard dan proyektor .
- Sumber Belajar : Hand Out, Buku Pegangan Guru, Sumber lain yang relevan, internet

G. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi, motivasi dan apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran instalasi tenaga listrik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	Model Pembelajaran TAI <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan materi konduktor yang akan disajikan kepada siswanya dengan mengadopsi model pembelajaran kooperatif tipe TAI 2. Guru menjelaskan kepada seluruh siswa tentang akan diterapkannya model TAI sebagai suatu variasi model pembelajaran. Guru menjelaskan kepada siswa tentang pola kerja sama antar siswa dalam satu kelompok 3. Guru menyiapkan materi bahan ajar yang akan di selesaikan oleh kelompok siswa 4. Guru menjelaskan materi konduktor secara singkat 5. Guru membentuk kelompok-kelompok kecil dengan anggota 4-5 siswa pada setiap kelompoknya. Kelompok dibuat heterogen menurut tingkat kepandaiannya dengan mempertimbangkan keharmonisan kerja kelompok 6. Guru mengugasi kelompok dengan bahan yang disiapkan 7. Ketua kelompok melaporkan keberhasilan kelompoknya kepada guru tentang hambatan yang dialami kelompoknya. Jika diperlukan, guru dapat membantu secara individual 	290 menit
Penutup	Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang 	50 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik menyimpulkan materi tentang bahan-bahan listrik di bawah bimbingan guru 4. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi. 5. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan. 6. Guru memberikan penghargaan kepada siswa. 7. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya 8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya 	

Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi, motivasi dan apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listrik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	<p>Model Pembelajaran TAI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan materi semikonduktor dan isoator yang akan disajikan kepada siswanya dengan mengadopsi model pembelajaran kooperatif tipe TAI 2. Guru menjelaskan kepada seluruh siswa tentang akan diterapkannya model TAI sebagai suatu variasi model pembelajaran. Guru menjelaskan kepada siswa tentang pola kerja sama antar siswa dalam satu kelompok 3. Guru menyiapkan materi bahan ajar yang akan di selesaikan 	290 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>oleh kelompok siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru menjelaskan materi semikonduktor dan isolator secara singkat 5. Guru membentuk kelompok-kelompok kecil dengan anggota 4-5 siswa pada setiap kelompoknya. Kelompok dibuat heterogen menurut tingkat kependaiannya dengan mempertimbangkan keharmonisan kerja kelompok 6. Guru menugasi kelompok dengan bahan yang disiapkan 7. Ketua kelompok melaporkan keberhasilan kelompoknya kepada guru tentang hambatan yang dialami kelompoknya. Jika diperlukan, guru dapat membantu secara individual 	
Penutup	<p>Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi 3. Peserta didik menyimpulkan materi tentang bahan-bahan listrik di bawah bimbingan guru 4. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi. 5. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan. 6. Guru memberikan penghargaan kepada siswa. 7. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya 8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya 	50 Menit

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Ranah Sikap

a. Instrumen dan Rubrik Penilaian

No	Nama Siswa/ Kelompok	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.																		
2.																		
3.																		
n																		

b. Rubrik Penilaian

Peserta didik memperoleh skor:

- 4 = jika empat indikator terlihat
- 3 = jika tiga indikator terlihat
- 2 = jika dua indikator terlihat
- 1 = jika satu indikator terlihat

c. Indikator Penilaian Sikap:

Disiplin

- 1) Tertib mengikuti instruksi
- 2) Mengerjakan tugas tepat waktu
- 3) Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- 4) Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Jujur

- 1) Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
- 2) Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- 3) Tidak menyontek atau melihat data/pekerjaan orang lain
- 4) Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip/dipelajari

Tanggung Jawab

- 1) Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- 2) Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- 3) Mengajukan usul pemecahan masalah
- 4) Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun

- 1) Berinteraksi dengan teman secara ramah
- 2) Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- 3) Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- 4) Berperilaku sopan

Nilai akhir sikap diperoleh berdasarkan modus (skor yang sering muncul) dari keempat aspek sikap di atas.

Kategori nilai sikap:

- Sangat baik : apabila memperoleh nilai akhir 4
- Baik : apabila memperoleh nilai akhir 3
- Cukup : apabila memperoleh nilai akhir 2
- Kurang : apabila memperoleh nilai akhir 1

1 Penilaian Ranah Keterampilan

Instrumen dan Rubrik Penilaian Keterampilan

No.	Nama Siswa/Kelompok	Merevisi kesalahan pemasangan instalasi di lingkungan sekolah				Mencocokkan peraturan umum tenaga listrik dengan masalah kelistrikan di sekolah.				Menyesuaikan konfigurasi peraturan instalasi tenaga listrik.				Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.														
2.														
3.														
N														

Rubrik Penilaian:

Peserta didik mendapat skor:

- 4 = jika empat indikator dilakukan.
- 3 = jika tiga indikator dilakukan.
- 2 = jika dua indikator dilakukan.
- 1 = jika satu indikator dilakukan.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP)

Team Assisted Individualization

Satuan Pendidikan	:	SMK Swasta PAB 1 Helvetia
Kelas/Semester	:	X/1 (Satu)
Mata Pelajaran	:	Dasar dan Pengukuran Listrik
Topik	:	Elemen Pasif Dalam Rangkaian Arus Searah
Alokasi Waktu	:	8X 45 menit (4 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya;
2. Menghayati dan mengamalkan 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;
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam mengaplikasikan instalasi tenaga listrik pada kehidupan sehari-hari
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan instalasi tenaga listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan

- dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik
- 3.3 Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah
- Indikator:**

- Elemen pasif
 - resistor dan resistansi
 - induktor dan induktansi
 - kapasitor dan kapasitansi
- Rangkaian resistif arus searah
 - seri
 - paralel
 - seri-paralel
 - Hukum Ohm
 - Hukum Kirchoff

- 4.3 Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

5. Menerapkan materi Dasar dan Pengukuran Listrik dalam kehidupan sehari-hari.
6. Menjelaskan Elemen pasif
7. Menjelaskan Rangkaian resistif arus searah

D. Materi Pembelajaran

- a. Elemen pasif
- b. Rangkaian resistif arus searah

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Model Pembelajaran : *Team Assisted Individualization*
- Metode : Paparan, Diskusi, observasi otentik, Tanya jawab, dan Eksperimen Terbimbing

F. Alat, Bahan, Media, dan Sumber Belajar

- Alat pembelajaran : Spidol, penghapus papan tulis dan laptop
- Bahan : Lembar kerja siswa.
- Media Pembelajaran : Whiteboard dan proyektor .
- Sumber Belajar : Hand Out, Buku Pegangan Guru, Sumber lain yang relevan, internet

G. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi, motivasi dan apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	Model Pembelajaran TAI <ol style="list-style-type: none"> 8. Guru memberikan materi elemen pasif yang akan disajikan kepada siswanya dengan mengadopsi model pembelajaran kooperatif tipe TAI 9. Guru menjelaskan kepada seluruh siswa tentang akan diterapkannya model TAI sebagai suatu variasi model pembelajaran. Guru menjelaskan kepada siswa tentang pola kerja sama antar siswa dalam satu kelompok 10. Guru menyiapkan materi bahan ajar yang akan di selesaikan oleh kelompok siswa 11. Guru menjelaskan materi elemen pasif secara singkat 12. Guru membentuk kelompok-kelompok kecil dengan anggota 4-5 siswa pada setiap kelompoknya. Kelompok dibuat heterogen menurut tingkat kepandaiannya dengan mempertimbangkan keharmonisan kerja kelompok 13. Guru menugasi kelompok dengan bahan yang disiapkan 14. Ketua kelompok melaporkan keberhasilan kelompoknya kepada guru tentang hambatan yang dialami kelompoknya. Jika diperlukan, guru dapat membantu secara individual 	290 menit
Penutup	Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut <ol style="list-style-type: none"> 9. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 10. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal 	50 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru 12. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi. 13. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan. 14. Guru memberikan penghargaan kepada siswa. 15. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya 16. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya 	

Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi, motivasi dan apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	<p>Model Pembelajaran TAI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan materi elemen pasif yang akan disajikan kepada siswanya dengan mengadopsi model pembelajaran kooperatif tipe TAI 2. Guru menjelaskan kepada seluruh siswa tentang akan diterapkannya model TAI sebagai suatu variasi model pembelajaran. Guru menjelaskan kepada siswa tentang pola kerja sama antar siswa dalam satu kelompok 	290 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	3. Guru menyiapkan materi bahan ajar yang akan di selesaikan oleh kelompok siswa 4. Guru menjelaskan materi elemen pasif secara singkat 5. Guru membentuk kelompok-kelompok kecil dengan anggota 4-5 siswa pada setiap kelompoknya. Kelompok dibuat heterogen menurut tingkat kepandaiannya dengan mempertimbangkan keharmonisan kerja kelompok 6. Guru menugasi kelompok dengan bahan yang disiapkan 7. Ketua kelompok melaporkan keberhasilan kelompoknya kepada guru tentang hambatan yang dialami kelompoknya. Jika diperlukan, guru dapat membantu secara individual	
Penutup	Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut 1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru 4. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi. 5. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan. 6. Guru memberikan penghargaan kepada siswa. 7. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya 8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya	50 Menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi, motivasi dan apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan 	20 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	
Kegiatan Inti	<p>Model Pembelajaran TAI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan materi rangkaian resistif arus searah yang akan disajikan kepada siswanya dengan mengadopsi model pembelajaran kooperatif tipe TAI 2. Guru menjelaskan kepada seluruh siswa tentang akan diterapkannya model TAI sebagai suatu variasi model pembelajaran. Guru menjelaskan kepada siswa tentang pola kerja sama antar siswa dalam satu kelompok 3. Guru menyiapkan materi bahan ajar yang akan di selesaikan oleh kelompok siswa 4. Guru menjelaskan materi rangkaian resistif arus searah secara singkat 5. Guru membentuk kelompok-kelompok kecil dengan anggota 4-5 siswa pada setiap kelompoknya. Kelompok dibuat heterogen menurut tingkat kepandaianya dengan mempertimbangkan keharmonisan kerja kelompok 6. Guru menugasi kelompok dengan bahan yang disiapkan 7. Ketua kelompok melaporkan keberhasilan kelompoknya kepada guru tentang hambatan yang dialami kelompoknya. Jika diperlukan, guru dapat membantu secara individual 	290 menit
Penutup	<p>Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut</p> <p>Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi</p> <p>Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi</p> <p>Peserta didik menyimpulkan materi tentang bahan-bahan listrik di bawah bimbingan guru</p> <p>Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi.</p> <p>Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan.</p> <p>Guru memberikan penghargaan kepada siswa.</p> <p>Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya</p> <p>Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya</p>	50 Menit

Pertemuan 4

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi, motivasi dan apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	<p>Model Pembelajaran TAI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan materi rangkaian resistif arus searah yang akan disajikan kepada siswanya dengan mengadopsi model pembelajaran kooperatif tipe TAI 2. Guru menjelaskan kepada seluruh siswa tentang akan diterapkannya model TAI sebagai suatu variasi model pembelajaran. Guru menjelaskan kepada siswa tentang pola kerja sama antar siswa dalam satu kelompok 3. Guru menyiapkan materi bahan ajar yang akan di selesaikan oleh kelompok siswa 4. Guru menjelaskan materi rangkaian resistif arus searah secara singkat 5. Guru membentuk kelompok-kelompok kecil dengan anggota 4-5 siswa pada setiap kelompoknya. Kelompok dibuat heterogen menurut tingkat kepandaiannya dengan mempertimbangkan keharmonisan kerja kelompok 6. Guru menugasi kelompok dengan bahan yang disiapkan 7. Ketua kelompok melaporkan keberhasilan kelompoknya kepada guru tentang hambatan yang dialami kelompoknya. Jika diperlukan, guru dapat membantu secara individual 	290 menit
Penutup	<p>Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan</p>	50 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>melaksanakan evaluasi</p> <p>Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi</p> <p>Peserta didik menyimpulkan materi tentang bahan-bahan listrik di bawah bimbingan guru</p> <p>Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi.</p> <p>Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan.</p> <p>Guru memberikan penghargaan kepada siswa.</p> <p>Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya</p> <p>Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya</p>	

H. Penilaian Hasil Belajar

2. Penilaian Ranah Sikap

a. Instrumen dan Rubrik Penilaian

No	Nama Siswa/ Kelompok	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.																		
2.																		
3.																		
N																		

b. Rubrik Penilaian

Peserta didik memperoleh skor:

- 4 = jika empat indikator terlihat
- 3 = jika tiga indikator terlihat
- 2 = jika dua indikator terlihat
- 1 = jika satu indikator terlihat

c. Indikator Penilaian Sikap:

Disiplin

- 5) Tertib mengikuti instruksi
- 6) Mengerjakan tugas tepat waktu
- 7) Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- 8) Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Jujur

- 5) Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
- 6) Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- 7) Tidak menyontek atau melihat data/pekerjaan orang lain

8) Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip/dipelajari

Tanggung Jawab

- 5) Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- 6) Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- 7) Mengajukan usul pemecahan masalah
- 8) Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun

- 5) Berinteraksi dengan teman secara ramah
- 6) Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- 7) Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- 8) Berperilaku sopan

Nilai akhir sikap diperoleh berdasarkan modus (skor yang sering muncul) dari keempat aspek sikap di atas.

Kategori nilai sikap:

- Sangat baik : apabila memperoleh nilai akhir 4
- Baik : apabila memperoleh nilai akhir 3
- Cukup : apabila memperoleh nilai akhir 2
- Kurang : apabila memperoleh nilai akhir 1

2 Penilaian Ranah Keterampilan

Instrumen dan Rubrik Penilaian Keterampilan

No.	Nama Siswa/Kelompok	Merevisi kesalahan pemasangan instalasi di lingkungan sekolah				Mencocokkan peraturan umum tenaga listrik dengan masalah kelistrikan di sekolah.				Menyesuaikan konfigurasi peraturan instalasi tenaga listrik.				Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.														
2.														
3.														
N														

Rubrik Penilaian:

Peserta didik mendapat skor:

- 4 = jika empat indikator dilakukan.
- 3 = jika tiga indikator dilakukan.
- 2 = jika dua indikator dilakukan.
- 1 = jika satu indikator dilakukan.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP)

Student Team Achievement Division

Satuan Pendidikan	:	SMK Swasta PAB 1 Helvetia
Kelas/Semester	:	X/1 (Satu)
Mata Pelajaran	:	Dasar dan Pengukuran Listrik
Topik	:	Bahan-bahan Listrik
Alokasi Waktu	:	8X 45 menit (2 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya;
2. Menghayati dan mengamalkan 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;
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam mengaplikasikan instalasi tenaga listrik pada kehidupan sehari-hari
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan instalasi tenaga listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik
- 3.2 Mendeskripsikan bahan-bahan listrik

Indikator:

Bahan-bahan listrik

- konduktor
- isolator
- bahan semikonduktor

4.2 Menggunakan bahan-bahan listrik

Indikator

Menggunakan Bahan-bahan listrik

- konduktor
- isolator
- bahan semikonduktor

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

8. Menerapkan materi Dasar dan Pengukuran Listrik dalam kehidupan sehari-hari.
9. Menjelaskan bahan konduktor
10. Menjelaskan bahan isolator
11. Bahan semikonduktor

D. Materi Pembelajaran

- a. Bahan konduktor
- b. Bahan isolator
- c. Bahan semikonduktor

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Model Pembelajaran : *Student Team Achievement Division*
- Metode : Paparan, Diskusi, observasi otentik, Tanya jawab, dan Eksperimen Terbimbing

F. Alat, Bahan, Media, dan Sumber Belajar

- Alat pembelajaran : Spidol, penghapus papan tulis dan laptop
- Bahan : Lembar kerja siswa.
- Media Pembelajaran : Whiteboard dan proyektor .
- Sumber Belajar : Hand Out, Buku Pegangan Guru, Sumber lain yang relevan, internet

G. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi, motivasi dan apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran instalasi tenaga listrik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa. 2. Guru menjelaskan system model STAD yang akan diterapkan dalam pembelajaran 3. Pembagian kelompok kecil yang berisi 4-5 siswa dengan memprioritaskan heterogenitas (keragaman). 4. Guru menyampaikan materi pelajaran Konduktor yang dapat dibantu dengan media, demonstrasi, pertanyaan atau masalah nyata yang terjadi. Dijelaskan juga tentang keterampilan dan kemempuan yang diharapkan dikuasai siswa, tugas dan pekerjaan yang harus dilakukan serta cara-cara mengerjakannya. 5. Siswa belajar dalam kelompok yang telah dibentuk. Guru menyiapkan lembaran kerja sebagai pedoman bagi kerja kelompok. 6. Guru mengevaluasi hasil belajar dengan memberikan kuis tentang materi yang dipelajari dan juga melakukan penilaian terhadap presentasi hasil kerja masing-masing kelompok. Siswa diberikan kursi individu dan tidak dibenarkan bekerjasama. Ini dilakukan untuk menjamin agar siswa secara individu bertanggung jawab kepada diri sendiri. 7. Setelah pelaksanaan kuis, guru memeriksa hasil kerja siswa dan guru memberikan penghargaan. 	290 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Penutup	<p>Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut</p> <p>17. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi</p> <p>18. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi</p> <p>19. Peserta didik menyimpulkan materi tentang bahan-bahan listrik di bawah bimbingan guru</p> <p>20. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi.</p> <p>21. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan.</p> <p>22. Guru memberikan penghargaan kepada siswa.</p> <p>23. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya</p> <p>24. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya</p>	50 Menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi, motivasi dan apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran instalasi tenaga listrik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa. 2. Guru menjelaskan system model STAD yang akan diterapkan dalam pembelajaran 	290 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Pembagian kelompok kecil yang berisi 4-5 siswa dengan memprioritaskan heterogenitas (keragaman). 4. Guru menyampaikan materi pelajaran semikonduktor dan isolator yang dapat dibantu dengan media, demonstrasi, pertanyaan atau masalah nyata yang terjadi. Dijelaskan juga tentang keterampilan dan kemampuan yang diharapkan dikuasai siswa, tugas dan pekerjaan yang harus dilakukan serta cara-cara mengerjakannya. 5. Siswa belajar dalam kelompok yang telah dibentuk. Guru menyiapkan lembaran kerja sebagai pedoman bagi kerja kelompok. 6. Guru mengevaluasi hasil belajar dengan memberikan kuis tentang materi yang dipelajari dan juga melakukan penilaian terhadap presentasi hasil kerja masing-masing kelompok. Siswa diberikan kursi individu dan tidak dibenarkan bekerjasama. Ini dilakukan untuk menjamin agar siswa secara individu bertanggung jawab kepada diri sendiri. 7. Setelah pelaksanaan kuis, guru memeriksa hasil kerja siswa dan guru memberikan penghargaan. 	
Penutup	<p>Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi 3. Peserta didik menyimpulkan materi tentang bahan-bahan listrik di bawah bimbingan guru 4. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi. 5. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan. 6. Guru memberikan penghargaan kepada siswa. 7. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya 8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya 	50 Menit

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian Ranah Sikap

a. Instrumen dan Rubrik Penilaian

No	Nama Siswa/ Kelompok	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.																		
2.																		
3.																		
N																		

b. Rubrik Penilaian

Peserta didik memperoleh skor:

- 4 = jika empat indikator terlihat
- 3 = jika tiga indikator terlihat
- 2 = jika dua indikator terlihat
- 1 = jika satu indikator terlihat

c. Indikator Penilaian Sikap:

Disiplin

- d. Tertib mengikuti instruksi
- e. Mengerjakan tugas tepat waktu
- f. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- g. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Jujur

- 9) Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
- 10) Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- 11) Tidak menyontek atau melihat data/pekerjaan orang lain
- 12) Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip/dipelajari

Tanggung Jawab

- 9) Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- 10) Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- 11) Mengajukan usul pemecahan masalah
- 12) Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun

- 9) Berinteraksi dengan teman secara ramah
- 10) Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- 11) Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- 12) Berperilaku sopan

Nilai akhir sikap diperoleh berdasarkan modus (skor yang sering muncul) dari keempat aspek sikap di atas.

Kategori nilai sikap:

- Sangat baik : apabila memperoleh nilai akhir 4
- Baik : apabila memperoleh nilai akhir 3

Cukup : apabila memperoleh nilai akhir 2
 Kurang : apabila memperoleh nilai akhir 1

2. Penilaian Ranah Keterampilan

Instrumen dan Rubrik Penilaian Keterampilan

No.	Nama Siswa/Kelompok	Merevisi kesalahan pemasangan instalasi di lingkungan sekolah				Mencocokkan peraturan umum tenaga listrik dengan masalah kelistrikan di sekolah.				Menyesuaikan konfigurasi peraturan instalasi tenaga listrik.				Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.														
2.														
3.														
N														

Rubrik Penilaian:

Peserta didik mendapat skor:

- 4 = jika empat indikator dilakukan.
- 3 = jika tiga indikator dilakukan.
- 2 = jika dua indikator dilakukan.
- 1 = jika satu indikator dilakukan.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP) *Student Team Achievement Division*

Satuan Pendidikan	:	SMK Swasta PAB 1 Helvetia
Kelas/Semester	:	X/1 (Satu)
Mata Pelajaran	:	Dasar dan Pengukuran Listrik
Topik	:	Elemen Pasif Dalam Rangkaian Arus Searah
Alokasi Waktu	:	8X 45 menit (4 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya;
2. Menghayati dan mengamalkan 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;
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif 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
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam mengaplikasikan instalasi tenaga listrik pada kehidupan sehari-hari
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan instalasi tenaga listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melaksanakan pembelajaran instalasi tenaga listrik
- 3.3 Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah

Indikator:

- Elemen pasif
 - resistor dan resistansi
 - induktor dan induktansi
 - kapasitor dan kapasitansi
- Rangkaian resistif arus searah
 - seri
 - paralel
 - seri-paralel
 - Hukum Ohm
 - Hukum Kirchoff

4.3 Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

- a. Menerapkan materi Dasar dan Pengukuran Listrik dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Menjelaskan Elemen pasif
- c. Menjelaskan Rangkaian resistif arus searah

D. Materi Pembelajaran

- a. Elemen pasif
- b. Rangkaian resistif arus searah

E. Pendekatan, Model dan Metode Pembelajaran

- Pendekatan : Saintifik
- Model Pembelajaran : *Student Team Achievement Division*
- Metode : Paparan, Diskusi, observasi otentik, Tanya jawab, dan

Eksperimen Terbimbing

F. Alat, Bahan, Media, dan Sumber Belajar

- Alat pembelajaran : Spidol, penghapus papan tulis dan laptop
- Bahan : Lembar kerja siswa.
- Media Pembelajaran : Whiteboard dan proyektor .
- Sumber Belajar : Hand Out, Buku Pegangan Guru, Sumber lain yang relevan, internet

G. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi, motivasi dan apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 8. Penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa. 9. Guru menjelaskan system model STAD yang akan diterapkan dalam pembelajaran 10. Pembagian kelompok kecil yang berisi 4-5 siswa dengan memprioritaskan heterogenitas (keragaman). 11. Guru menyampaikan materi pelajaran elemen pasif yang dapat dibantu dengan media, demonstrasi, pertanyaan atau masalah nyata yang terjadi. Dijelaskan juga tentang keterampilan dan kemempuan yang diharapkan dikuasai siswa, tugas dan pekerjaan yang harus dilakukan serta cara-cara mengerjakannya. 12. Siswa belajar dalam kelompok yang telah dibentuk. Guru menyiapkan lembaran kerja sebagai pedoman bagi kerja kelompok. 13. Guru mengevaluasi hasil belajar dengan memberikan kuis tentang materi yang dipelajari dan juga melakukan penilaian terhadap presentasi hasil kerja masing-masing kelompok. Siswa diberikan kursi individu dan tidak dibenarkan bekerjasama. Ini dilakukan untuk menjamin agar siswa secara individu bertanggung jawab kepada diri sendiri. 14. Setelah pelaksanaan kuis, guru memeriksa hasil kerja siswa dan guru memberikan penghargaan. 	290 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Penutup	<p>Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut</p> <p>25. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi</p> <p>26. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi</p> <p>27. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru</p> <p>28. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi.</p> <p>29. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan.</p> <p>30. Guru memberikan penghargaan kepada siswa.</p> <p>31. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya</p> <p>32. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya</p>	50 Menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi, motivasi dan apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa. 2. Guru menjelaskan system model STAD yang akan 	290 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>diterapkan dalam pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Pembagian kelompok kecil yang berisi 4-5 siswa dengan memprioritaskan heterogenitas (keragaman). 4. Guru menyampaikan materi pelajaran elemen pasif yang dapat dibantu dengan media, demonstrasi, pertanyaan atau masalah nyata yang terjadi. Dijelaskan juga tentang keterampilan dan kemampuan yang diharapkan dikuasai siswa, tugas dan pekerjaan yang harus dilakukan serta cara-cara mengerjakannya. 5. Siswa belajar dalam kelompok yang telah dibentuk. Guru menyiapkan lembaran kerja sebagai pedoman bagi kerja kelompok. 6. Guru mengevaluasi hasil belajar dengan memberikan kuis tentang materi yang dipelajari dan juga melakukan penilaian terhadap presentasi hasil kerja masing-masing kelompok. Siswa diberikan kursi individu dan tidak dibenarkan bekerjasama. Ini dilakukan untuk menjamin agar siswa secara individu bertanggung jawab kepada diri sendiri. 7. Setelah pelaksanaan kuis, guru memeriksa hasil kerja siswa dan guru memberikan penghargaan. 	
Penutup	<p>Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru 4. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi. 5. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan. 6. Guru memberikan penghargaan kepada siswa. 7. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya 8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya 	50 Menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi, motivasi dan apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa. 2. Guru menjelaskan system model STAD yang akan diterapkan dalam pembelajaran 3. Pembagian kelompok kecil yang berisi 4-5 siswa dengan memprioritaskan heterogenitas (keragaman). 4. Guru menyampaikan materi pelajaran rangkaian resistif arus searah yang dapat dibantu dengan media, demonstrasi, pertanyaan atau masalah nyata yang terjadi. Dijelaskan juga tentang keterampilan dan kemampuan yang diharapkan dikuasai siswa, tugas dan pekerjaan yang harus dilakukan serta cara-cara mengerjakannya. 5. Siswa belajar dalam kelompok yang telah dibentuk. Guru menyiapkan lembaran kerja sebagai pedoman bagi kerja kelompok. 6. Guru mengevaluasi hasil belajar dengan memberikan kuis tentang materi yang dipelajari dan juga melakukan penilaian terhadap presentasi hasil kerja masing-masing kelompok. Siswa diberikan kursi individu dan tidak dibenarkan bekerjasama. Ini dilakukan untuk menjamin agar siswa secara individu bertanggung jawab kepada diri sendiri. 7. Setelah pelaksanaan kuis, guru memeriksa hasil kerja siswa 	290 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	dan guru memberikan penghargaan.	
Penutup	<p>Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru 4. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi. 5. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan. 6. Guru memberikan penghargaan kepada siswa. 7. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya 8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya 	50 Menit

Pertemuan 4

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Orientasi, motivasi dan apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketua kelas memimpin do'a pada saat pembelajaran akan dimulai • Absensi. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk • Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai pelengkap penguasaan kompetensi sebelumnya dan sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listik • Menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. 	20 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa. 2. Guru menjelaskan system model STAD yang akan diterapkan dalam pembelajaran 	290 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Pembagian kelompok kecil yang berisi 4-5 siswa dengan memprioritaskan heterogenitas (keragaman). 4. Guru menyampaikan materi pelajaran rangkaian resistif arus searah yang dapat dibantu dengan media, demonstrasi, pertanyaan atau masalah nyata yang terjadi. Dijelaskan juga tentang keterampilan dan kemampuan yang diharapkan dikuasai siswa, tugas dan pekerjaan yang harus dilakukan serta cara-cara mengerjakannya. 5. Siswa belajar dalam kelompok yang telah dibentuk. Guru menyiapkan lembaran kerja sebagai pedoman bagi kerja kelompok. 6. Guru mengevaluasi hasil belajar dengan memberikan kuis tentang materi yang dipelajari dan juga melakukan penilaian terhadap presentasi hasil kerja masing-masing kelompok. Siswa diberikan kursi individu dan tidak dibenarkan bekerjasama. Ini dilakukan untuk menjamin agar siswa secara individu bertanggung jawab kepada diri sendiri. 7. Setelah pelaksanaan kuis, guru memeriksa hasil kerja siswa dan guru memberikan penghargaan. 	
Penutup	<p>Rangkuman, refleksi, tes, dan tindak lanjut</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru 4. Guru melakukan review lisan secara acak dengan beberapa sample dari populasi di kelas dengan menanyakan materi. 5. Peserta didik menjawab secara lisan dengan bahasa yang sopan. 6. Guru memberikan penghargaan kepada siswa. 7. Guru memberi tugas tindak lanjut untuk pertemuan selanjutnya 8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar menyiapkan pengetahuan untuk kompetensi dasar selanjutnya 	50 Menit

H. Penilaian Hasil Belajar

I. Penilaian Ranah Sikap

a. Instrumen dan Rubrik Penilaian

No	Nama Siswa/ Kelompok	Disiplin				Jujur				Tanggung Jawab				Santun				Nilai Akhir
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.																		
2.																		
3.																		
N																		

b. Rubrik Penilaian

Peserta didik memperoleh skor:

- 4 = jika empat indikator terlihat
- 3 = jika tiga indikator terlihat
- 2 = jika dua indikator terlihat
- 1 = jika satu indikator terlihat

c. Indikator Penilaian Sikap:

Disiplin

- d. Tertib mengikuti instruksi
- e. Mengerjakan tugas tepat waktu
- f. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- g. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

Jujur

- 13) Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
- 14) Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- 15) Tidak menyontek atau melihat data/pekerjaan orang lain
- 16) Mencantumkan sumber belajar dari yang dikutip/dipelajari

Tanggung Jawab

- 13) Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- 14) Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- 15) Mengajukan usul pemecahan masalah
- 16) Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan

Santun

- h. Berinteraksi dengan teman secara ramah
- i. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- j. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- k. Berperilaku sopan

Nilai akhir sikap diperoleh berdasarkan modus (skor yang sering muncul) dari keempat aspek sikap di atas.

Kategori nilai sikap:

- Sangat baik : apabila memperoleh nilai akhir 4
- Baik : apabila memperoleh nilai akhir 3
- Cukup : apabila memperoleh nilai akhir 2
- Kurang : apabila memperoleh nilai akhir 1

J. Penilaian Ranah Keterampilan

Instrumen dan Rubrik Penilaian Keterampilan

No.	Nama Siswa/Kelompok	Merevisi kesalahan pemasangan instalasi di lingkungan sekolah				Mencocokkan peraturan umum tenaga listrik dengan masalah kelistrikan di sekolah.				Menyesuaikan konfigurasi peraturan instalasi tenaga listrik.				Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.														
2.														
3.														
N														

Rubrik Penilaian:

Peserta didik mendapat skor:

- 4 = jika empat indikator dilakukan.
- 3 = jika tiga indikator dilakukan.
- 2 = jika dua indikator dilakukan.
- 1 = jika satu indikator dilakukan.

Medan, Oktober
2017
Mahasiswa

Agahari Ahmad
NIM. 5133131002

Lampiran 3

INSTRUMEN PENELITIAN

MATA PELAJARAN : Dasar dan Pengukuran Listrik

KELAS : X

KOMPETENSI KEAHLIAN : Teknik Ketenagalistrikan

NAMA :

KELAS :

SEKOLAH :

PETUNJUK:

- A. Periksa dan baca dengan cermat soal-soal sebelum menjawab, dan tulis nomor ujian pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- B. Pilih salah satu jawaban yang paling tepat, menurut pendapatmu dan beri TANDA SILANG (X) huruf didepan jawaban yang telah disediakan.
- C. Periksa pekerjaanmu sebelum diserahkan kepada pengawas

SOAL PILIHAN BERGANDA

1. Berikut adalah sifat-sifat dari bahan listrik, *kecuali*.....
 - a. Konduktor
 - b. Isolator
 - c. Semikonduktor
 - d. Elastic
2. Bahan yang memiliki kemampuan untuk menghantar arus listrik adalah ...
 - a. Konduktor
 - b. Isolator
 - c. Semikonduktor
 - d. Isolasi
3. Bahan yang tidak memiliki kemampuan untuk menghantar arus listrik adalah ...
 - a. Konduktor

- b. Isolator
 - c. Semi konduktor
 - d. Resistor
4. Elemen ini adalah perpaduan antara tembaga dan seng, elemen yang dimaksud adalah ...
 - a. Kuningan
 - b. Alumunium
 - c. Nikel
 - d. Tungsten
 5. Semikonduktor adalah ...
 - a. Yang dapat menghantarkan arus listrik
 - b. Tidak dapat menghantarkan arus listrik
 - c. Dapat dijadikan sebagai konduktor dan isolator
 - d. Bahan yang memiliki daya hantar yang kuat
 6. Kabel listrik dilapisi plastic, hal tersebut disebabkan ...
 - a. Plastic sangat lentur
 - b. Plastic tahan lama
 - c. Plastic termasuk penghantar
 - d. Plastic termasuk isolator
 7. Konduktor yang baik adalah ...
 - a. Memiliki tahanan yang sangat besar
 - b. Memiliki tahanan yang sangat kecil
 - c. Tahanannya tidak tertentu
 - d. Frekwensi besar
 8. Pada saat kita menyalakan lampu senter, terjadi perubahan energy ... menjadi energy ...
 - a. Listrik, cahaya
 - b. Listrik, panas
 - c. Listrik, kimia
 - d. Kimia, listrik
 9. Apakah yang dimaksud dengan komponen pasif.....

- a. Komponen pasif adalah komponen yang hanya bisa berfungsi jika dialiri arus listrik
 - b. Komponen yang dapat bekerja tanpa sumber tagangan
 - c. Suatu rangkaian yang dialiri listrik
 - d. Rangkaian penyearah
10. Pada penggunaan baterai terjadi perubahan....
- a. Energi kimia menjadi energi listrik
 - b. Energi kalor menjadi energi listrik
 - c. Energi kimia menjadi energi kalor
 - d. Energy listrik menjadi energi gerak
11. Rangkaian listrik yang disusun secara berderet atau berurut adalah ...
- a. Seri
 - b. Paralel
 - c. Campuran
 - d. Tertutup
12. Resistor tetap ialah resistor yang memiliki nilai ... tetap.
- a. Arus
 - b. Tahanan
 - c. Tegangan
 - d. Warna

13.



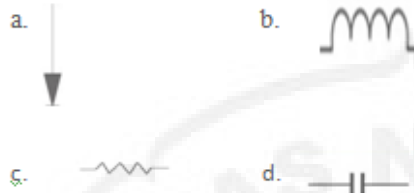
Gambar diatas menunjukkan gambar rangkaian...

- a. Rangkaian seri
 - b. Rangkaian pararel
 - c. Semikonduktor tipe P
 - d. Semikonduktor tipe N
14. Urutan ketiga dari kode warna resistor ialah menunjukkan angka....
- a. Angka pertama
 - b. Angka kedua
 - c. Angka ketiga
 - d. Pengali

15. Jika tiga buah resistor disusun secara seri yang masing-masing bernilai 10 Ohm, 5 Ohm, 5 Ohm diberi tegangan. Berapakah nilai hambatan pengganti dari ketiga resistor tersebut ...
- 10 Ohm
 - 15 Ohm
 - 20 Ohm
 - 25 Ohm
16. Berapakah jumlah warna pita resistor ...
- 9
 - 12
 - 13
 - 11
17. Resistansi yang memiliki 4 cincin terdiri dari cincin....
- 1,2 adalah sebagai digit, 3 pengali dan 4 toleransi.
 - Cincin 1-3 adalah cincin digit dan 4 pengali
 - Cincin 1-3 adalah cincin digit
 - Cincin 4 adalah toleransi
18. Urutan kode warna nilai tahanan terendah sampai tertinggi yang benar ialah ...
- Merah-kuning-biru-hijau
 - Merah-kuning-hijau-biru
 - Kuning-merah-hijau-biru
 - Biru-hijau-kuning-merah
19. Rumus hukum ohm dituliskan ...
- $V = I/R$
 - $V = I \times R$
 - $V = R/I$
 - $V = I \times I$
20. Berapa nilai tahanan resistor dengan urutan kode warna merah-merah-jingga-emas ...
- 22000 Ohm $\pm 5\%$
 - 33000 Ohm $\pm 10\%$

- c. 22000 Ohm $\pm 10\%$
- d. 2200 Ohm $\pm 5\%$

21. Manakah yang benar dari simbol kapasitor di bawah ini...



22. Satuan kapasitor/kapasitansi adalah..

- a. Coulomb
- b. Ohm
- c. Farad
- d. Joule

23. Kapasitor yang bertuliskan nilai 2n2 adalah ...

- a. 2200 pF
- b. 22000 pF
- c. 220 pF
- d. 2,2 pF

24. Tiga buah hambatan yang dihubungkan secara parallel, hambatan tersebut masing-masing bernilai 2 ohm, 1 ohm dan 2 ohm. Jika rangkaian tersebut dihubungkan pada tegangan 12 V, hitung besarnya arus yang mengalir pada hambatan 1 ohm ...

- a. 6 A
- b. 12 A
- c. 4 A
- d. 8 A

25. Jika nilai resistor 270 Ohm $\pm 5\%$ mempunyai warna gelang ...

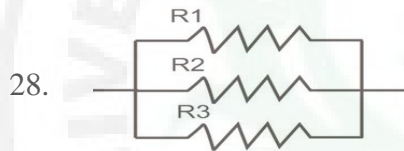
- a. Merah-ungu-coklat-emas
- b. Abu abu-ungu-coklat-emas
- c. Ungu-abu abu-hitam-emas
- d. Abu abu-orange-hijau-emas

26. Pernyataan yang benar adalah ...

- a. Arus (I), Hambatan (R), Tegangan (V)
- b. Arus (R), Hambatan (I), Tegangan (V)
- c. Arus (V), Hambatan (R), Tegangan (I)
- d. Arus (I), Hambatan (V), Tegangan (R)

27. Pada resistor terdapat warna merah-jingga-kuning-emas. Berarti resistor tersebut bernilai ...

- a. 1200 Ohm 5%
- b. 230000 Ohm 5%
- c. 231000 Ohm 10%
- d. 330 Ohm 10%



Pada rangkaian parallel terdapat 3 buah resistor yang bernilai 25 ohm, 50 ohm dan 100 ohm. Besar R total pada rangkaian tersebut adalah ...

- a. 14 ohm
- b. 14,5 ohm
- c. 13,28 ohm
- d. 14,28 ohm

29. Terdapat 3 buah resistor dengan nilai 12 ohm, 15 ohm, 20 ohm yang disusun secara seri dan dihubungkan ke tegangan 12 V. berapa arus yang mengalir pada rangkaian tersebut ...

- a. 0,12 A
- b. 0,30 A
- c. 0,25 A
- d. 0,21 A

30. Pada sebuah resistor mengalir arus sebesar 7 A dan dihubungkan ke sumber tegangan 12 V. berapakah hambatannya

- a. 1,7 ohm
- b. 1,2 ohm
- c. 0,7 ohm
- d. 0,17 ohm

Lampiran 4

KUNCI JAWABAN

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. D | 11. A | 21. D |
| 2. A | 12. B | 22. C |
| 3. B | 13. A | 23. D |
| 4. A | 14. D | 24. B |
| 5. C | 15. C | 25. A |
| 6. D | 16. C | 26. A |
| 7. B | 17. A | 27. B |
| 8. A | 18. B | 28. D |
| 9. A | 19. B | 29. C |
| 10. A | 20. A | 30. A |



THE
Character Building
UNIVERSITY

Data Post-Test Kelas Eksperimen 1																														Skor	nilai (X)	X ²	
No.	Nomor Item																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	80.00	6400.00
2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	23	76.67	5877.78
3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	21	70.00	4900.00
4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	20	66.67	4444.44
5	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	86.67	7511.11
6	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	19	63.33	4011.11	
7	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	18	60.00	3600.00
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	26	86.67	7511.11	
9	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	17	56.67	3211.11
10	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83.33	6944.44	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	25	83.33	6944.44	
12	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	18	60.00	3600.00
13	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	16	53.33	2844.44	
14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	22	73.33	5377.78
15	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	20	66.67	4444.44	
16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	23	76.67	5877.78	
17	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	16	53.33	2844.44	
18	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	23	76.67	5877.78
19	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	93.33	8711.11	
20	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	23	76.67	5877.78	
21	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	19	63.33	4011.11	
22	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	23	76.67	5877.78
23	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	13	43.33	1877.78
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	23	76.67	5877.78	
25	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	21	70.00	4900.00	
26	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	19	63.33	4011.11	
27	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	50.00	2500.00	
28	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	90.00	8100.00	
29	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	20	66.67	4444.44
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	25	83.33	6944.44	
Jumlah																										638	2126.67	155355.56					
Rata-rata																										70.89							

Data Post-Test Kelas Eksperimen 2																														Skor	nilai (X)	X ²		
No.	Nomor Item																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	86.67	7511.11
2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	18	60.00	3600.00	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	96.67	9344.44	
4	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	23	76.67	5877.78		
5	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	23	76.67	5877.78	
6	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	24	80.00	6400.00	
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	22	73.33	5377.78	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	28	93.33	8711.11	
9	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	18	60.00	3600.00	
10	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	22	73.33	5377.78	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	27	90.00	8100.00	
12	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	16	53.33	2844.44	
13	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	25	83.33	6944.44	
14	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	28	93.33	8711.11	
15	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	24	80.00	6400.00	
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	28	93.33	8711.11	
17	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	24	80.00	6400.00	
18	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	24	80.00	6400.00	
19	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	16	53.33	2844.44	
20	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	25	83.33	6944.44	
21	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	20	66.67	4444.44	
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	27	90.00	8100.00	
23	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	25	83.33	6944.44	
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	18	60.00	3600.00	
25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	27	90.00	8100.00	
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	29	96.67	9344.44	
27	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	22	73.33	5377.78	
28	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	24	80.00	6400.00	
29	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	20	66.67	4444.44	
30	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	23	76.67	5877.78		
																										Jumlah	705	2350.00	188611.11					
																										Rata-rata	78.33							

Lampiran 7

Materi Pelajaran

(Sumber : Buku K13 Dasar dan Pengukuran Listrik)

1. Bahan-bahan Listrik

Pada beberapa jenis bahan, seperti logam, elektron terluar dari atom mudah terlepas dari ikatan sehingga dapat bergerak secara acak dalam ruang antar atom dari bahan tersebut akibat pengaruh energi panas dari suhu ruangan. Setiap elektron bergerak merata melalui konduktor, masing-masing elektron saling mendorong dari pangkal ke ujung, sehingga seluruh elektron bergerak bersama-sama sebagai suatu kelompok. Elektron dari berbagai tipe atom yang berbeda memiliki derajat kebebasan yang berbeda dalam bergerak mengelilingi inti.

Kemampuan suatu benda baik padat, cair atau gas untuk menghantarkan arus listrik atau elektron berbeda-beda. Dilihat dari kemampuan suatu benda untuk menghantarkan arus listrik, maka bahan listrik dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu:

- (1) konduktor atau penghantar
- (2) non konduktor atau isolator,

Pengelompokan bahan listrik tersebut didasarkan pada kemampuan konduktansi dan nilai resistansi bahan listrik. Selain kedua jenis bahan tersebut ada satu bahan lagi yang sangat fundamental, yaitu semikonduktor. Dalam kegiatan belajar ini kalian akan mempelajari ketiga jenis bahan listrik tersebut.

1. Konduktor

Mobilitas elektron-elektron dalam suatu bahan disebut dengan konduktivitas listrik. Konduktivitas ditentukan oleh jenis atom dalam bahan (jumlah proton dalam setiap inti atom menentukan identitas kimianya) dan bagaimana atom-atom tersebut terhubung bersama satu dengan yang lain. Bahan dengan mobilitas elektron yang tinggi (banyak elektron bebas) disebut konduktor, karena bahan-bahan tersebut memiliki konduktivitas tinggi.

Untuk menentukan tingkat konduktivitas, dinyatakan dengan nilai konduktansi yang diukur dalam satuan mho. Bahan konduktor yang memiliki konduktivitas tinggi, berarti nilai konduktansinya juga tinggi. Sudah barang pasti, nilai konduktivitas setiap bahan konduktor berbeda-beda, ada yang nilainya tinggi ada pula yang rendah.

Kebalikan dari konduktivitas adalah resistansitas. Jika suatu bahan konduktor dinyatakan memiliki konduktivitas tinggi, maka nilai resistansinya rendah, demikian sebaliknya jika bahan konduktor dinyatakan memiliki konduktivitas rendah maka nilai resistansinya tinggi. Untuk menyatakan tingkat resistansitas suatu bahan konduktor dinyatakan dengan nilai resistansi yang diukur dalam satuan ohm. Bahan konduktor yang memiliki resistansitas rendah, berarti memiliki nilai resistansi rendah. Untuk keperluan praktis, resistansi dinyatakan dengan huruf kapital R, sedang konduktansi dinyatakan dengan huruf kapital G.

Resistansi Konduktor

Seperti yang telah kalian ketahui, bahwa ketika pergerakan elektron-elektron bebas dalam suatu bahan, tanpa arah atau kecepatan tertentu, dan terpengaruh oleh gaya sehingga bergerak secara terkoordinasi melalui suatu bahan

konduktif, maka pergerakan elektron yang merata ini disebut dengan listrik atau arus listrik. Sama seperti air yang mengalir melalui pipa, elektron dapat bergerak melalui ruang kosong diantara atom-atom dari konduktor. Konduktor mungkin terlihat sebagai suatu benda padat, tetapi bahan yang tersusun dari atom-atom sebagian besar merupakan ruang kosong. Analogi aliran air tersebut begitu cocok sehingga pergerakan elektron melalui suatu konduktor sering disebut sebagai “aliran”.

Untuk keperluan penyaluran arus listrik secara efektif dan efisien, maka diperlukan bahan konduktor yang memiliki konduktivitas tinggi atau memiliki nilai resistansi rendah. Berikut beberapa contoh dari bahan konduktor yang lazim digunakan untuk keperluan penghantaran arus listrik:perak, tembaga, emas, aluminium, merkuri, dan grafit. Bahan yang memiliki konduktivitas rendah antara lain gelas, karet, minyak, aspal, serat kaca, porselen, keramik, kuarsa, kapas, kertas, kayu, plastik, udara, berlian, dan air murni.

Konduktor atau penghantar listrik adalah bahan listrik yang mempunyai daya hantar listrik yang besar sehingga arus listrik mudah mengalir di dalamnya. Yang termasuk kelompok konduktor adalah semua logam dan campurannya. Jenis logam yang mempunyai daya hantar listrik besar dan banyak digunakan adalah tembaga, dan aluminium. Arus listrik yang dimaksudkan di sini dapat berupa arus kuat (electric current) dan dapat berupa arus lemah (signal).

Nilai resistansi konduktor diukur dalam satuan ohm, lazimnya bervariasi mulai dari : 0,000 001 atau 1×10^{-6} ohm, 0,00001 atau 1×10^{-5} ohm, 0,0001 atau 1×10^{-4} ohm hingga 0,001 atau 1×10^{-3} ohm.

Nilai resistansi bahan konduktor harus sangat kecil, agar rugi tegangan yang ditimbulkan menjadi sangat kecil. Secara fisik, nilai resistansi suatu bahan konduktor, tergantung pada:

- panjang konduktor yang digunakan dalam (m)
- luas penampang konduktor yang digunakan dalam (m²)
- jenis bahan konduktor yang digunakan

Jenis Bahan Konduktor

Bahan-bahan yang dipakai untuk konduktor harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut:

1. Konduktifitasnya cukup baik.
2. Kekuatan mekanisnya (kekuatan tarik) cukup tinggi.
3. Koefisien muai panjangnya kecil.
4. Modulus kenyalnya (modulus elastisitas) cukup besar.

Bahan-bahan yang biasa digunakan sebagai konduktor, antara lain:

1. Logam biasa, seperti: tembaga, aluminium, besi, dan sebagainya.
2. Logam campuran (*alloy*), yaitu sebuah logam dari tembaga atau aluminium yang diberi dalam jumlah tertentu dari logam jenis lain, yang gunanya untuk menaikkan kekuatan mekanisnya.
3. Logam paduan (*composite*), yaitu dua jenis logam atau lebih yang dipadukan dengan cara kompresi, peleburan (*smelting*) atau pengelasan (*welding*).

2. Isolator

Seperti telah kalian ketahui, bahwa tidak semua bahan konduktif memiliki tingkat konduktivitas yang sama, terhadap pergerakan elektron. Pada suatu bahan tertentu maka nilai konduktivitas bisa menjadi sangat rendah, sehingga mobilitas pergerakan elektron menjadi sangat sulit terjadi, bahkan pada bahan tertentu mobilitas pergerakan elektron sama sekali tidak dapat berlangsung. Sebagai contoh isolator, kaca jendela lebih baik dari pada sebagian besar plastik, dan lebih baik daripada fiberglass. Begitu juga dengan konduktor listrik, sebagian lebih baik daripada yang lain. Sebagai contoh, perak adalah konduktor terbaik dalam golongan konduktor, bahannya memberikan ruang yang lebih mudah bagi elektron untuk bergerak dibandingkan dengan bahan konduktor yang lain.

Bahan lain seperti gelas, elektron-elektron gelas hanya memiliki sedikit ruang untuk bergerak bebas. Ketika gaya luar seperti tarikan fisik dikenakan pada bahan tersebut, maka elektron-elektron bebas dipaksa meninggalkan atom dan berpindah ke atom dari bahan yang lain. Akan tetapi elektron-elektron tersebut tidak dapat bergerak dengan mudah diantara atom-atom dalam bahan tersebut.

Isolator listrik adalah bahan yang tidak bisa atau sulit melakukan perpindahan muatan listrik. Dalam bahan isolator valensi elektronnya terikat kuat pada atom-atomnya. Bahan-bahan ini lazim dipergunakan dalam peralatan listrik dan elektronika untuk alasan keamanan dan pencegahan terhadap bahaya sengatan arus listrik. Isolator digunakan pula sebagai penopang beban atau pemisah antara konduktor tanpa membuat adanya arus mengalir ke luar atau antara konduktor.

Beberapa bahan, seperti kaca, kertas, atau Teflon merupakan bahan isolator yang sangat bagus. Beberapa bahan sintetis masih "cukup bagus" dipergunakan sebagai isolator kabel. Contohnya plastik atau karet. Bahan-bahan ini dipilih sebagai isolator kabel karena lebih mudah dibentuk / diproses sementara masih bisa menyumbat aliran listrik pada voltase menengah (ratusan, mungkin ribuan volt).

Isolator atau non konduktor adalah bahan listrik yang mempunyai nilai resistansi atau daya hambat listrik sangat tinggi, sehingga arus listrik tidak dapat mengalir melewatinya. Karena sifatnya yang tidak menghantarkan arus listrik maka bahan ini banyak digunakan sebagai pelindung terhadap bahaya sengatan arus listrik. Bahan isolator yang sering digunakan adalah gelas, mika, porselin, karet, minyak trafo dan pernis.

Nilai resistansi isolator dalam satuan ohm, lazimnya bervariasi mulai dari: $10 \times 10^9 = 10.000.000.000 \Omega$, hingga $10 \times 10^{15} = 10.000.000.000.000.000 \Omega$.

Sifat-Sifat Isolator

Isolator atau bahan penyekat digunakan untuk memisahkan bagian-bagian yang bertegangan. Untuk itu pemakaian bahan penyekat perlu mempertimbangkan sifat kelistrikanya. Di samping itu juga perlu mempertimbangkan sifat termal, sifat mekanis, dan sifat kimia. Sifat kelistrikan mencakup resistivitas, permitivitas, dan kerugian dielektrik. Isolator atau penyekat membutuhkan bahan yang mempunyai resistivitas yang besar agar arus yang bocor sekecil mungkin (dapat diabaikan). Yang perlu diperhatikan di sini adalah bahwa bahan isolasi yang higroskopis hendaknya dipertimbangkan penggunaannya pada tempat-tempat

yang lembab karena resistivitasnya akan turun. Resistivitas juga akan turun jika tegangan yang diberikan naik.

3. Semikonduktor

Berdasarkan penelitian, sifat listrik beberapa bahan dapat berubah tergantung pada kondisi. Gelas sebagai contoh adalah isolator yang baik pada suhu ruangan, tetapi akan menjadi konduktor ketika dipanaskan pada suhu yang tinggi. Gas-gas dalam udara, secara normal merupakan bahan isolasi juga akan menjadi konduktif jika dipanaskan pada suhu yang tinggi. Beberapa logam menjadi konduktor yang buruk ketika dipanaskan, dan menjadi konduktor yang baik ketika didinginkan. Banyak bahan konduktif menjadi konduktif sempurna dan disebut superkonduktivitas pada suhu yang sangat rendah

Selain konduktor dan isolator seperti yang telah diuraikan di atas, dikenal pula satu jenis bahan listrik yang memiliki sifat unik yaitu semi konduktor. Nilai resistansi bahan semikonduktor adalah di atas nilai resistansi bahan konduktor tetapi di bawah nilai resistansi bahan isolator. Itulah sebabnya mengapa bahan ini disebut sebagai bahan semikonduktor. Daya hantar bahan semikonduktor sangat unik. Berikut ini diberikan berbagai cara bagaimana bahan semikonduktor dapat menghantarkan arus listrik.

Konduksi Intrinsik

Bila suatu bahan semikonduktor didinginkan hingga mencapai suhu -273oC (0 K), bahan semikonduktor ini tidak akan dapat menghantarkan arus listrik, hal ini disebabkan tidak adanya elektron bebas yang dikandung oleh bahan tersebut. Jadi pada suhu -273oC, bahan semikonduktor menjadi isolator.

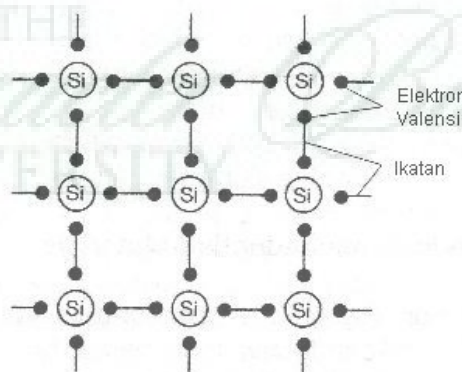
Bila suatu bahan semikonduktor dengan suhu -273°C dipanaskan hingga mencapai suhu 0°C , maka bahan semikonduktor tersebut mulai dapat menghantarkan arus listrik.

Daya hantar jenis bahan semikonduktor naik secara eksponensial (kuadratis) dengan kenaikan suhu. Mengapa dengan pemanasan (*heating*) dapat membuat bahan semikonduktor menjadi konduktif?

Bila suatu kristal dipanaskan, maka atom-atom kristal tidak akan tinggal diam, tetapi bergerak ke segala penjuru. Akibatnya ikatan atom terhadap elektron terikat (elektron valensi) terlepas, sehingga berubah menjadi elektron bebas. Elektron bebas menjadi semakin banyak, sehingga daya hantar bahan semikonduktor juga menjadi naik. Dari fenomena tersebut dapat dikatakan bahwa daya hantar bahan semikonduktor berubah tergantung pada suhu.

Konduksi Ekstrinsik

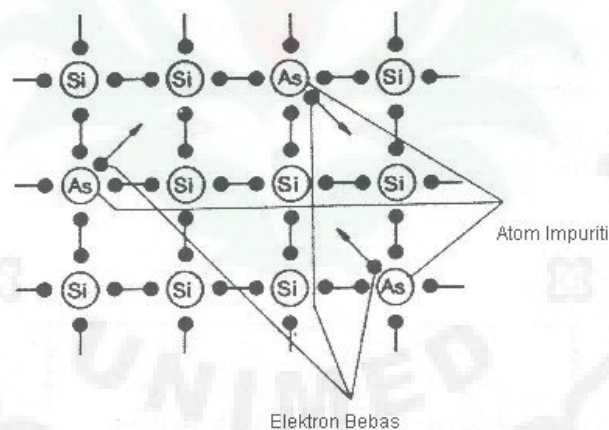
Komponen elektronik seperti diode dan transistor dibuat dari bahan semikonduktor. Misalnya diode terbuat dari dua jenis bahan semikonduktor tipe P dan tipe N.



Gambar 1 Struktur kristal Atom Silikon

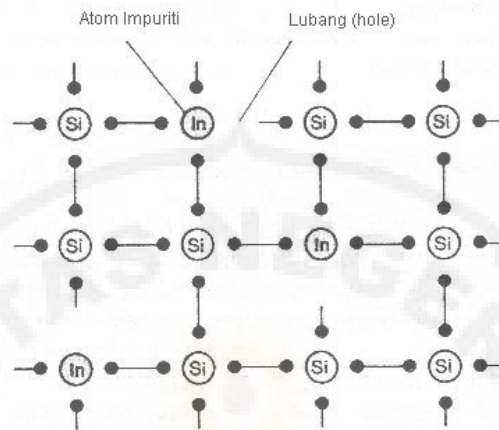
Agar konduktivitas bahan semikonduktor untuk komponen elektronik ini tidak tergantung suhu (konduksi instrinsik) maka ditempuh cara lain, yaitu mencampurkan suatu kristal atom lain ke kristal atom bahan semikonduktor. Cara ini lazim disebut *dopping*.

Misalnya kristal atom silikon yang memiliki 4 elektron valensi di-*dopping* dengan kristal atom arsenik yang memiliki lima elektron valensi, akibatnya campuran ini akan kelebihan elektron, dan disebut sebagai bahan semikonduktor tipe N.



Gambar 2 Bahan semikonduktor tipe N

Sebaliknya bila kristal atom silikon di-*dopping* dengan kristal atom indium yang hanya memiliki tiga elektron valensi, maka campuran ini akan kekurangan elektron, sehingga menghasilkan bahan semikonduktor tipe P.



Gambar 3 Bahan semikonduktor tipe P

Komponen elektronik seperti diode, transistor dan SCR, terbuat dari gabungan bahan semikonduktor type P dan tipe N.

2. Elemen Pasif Dalam Rangkaian Listrik Arus Searah

Rangkaian listrik adalah suatu kumpulan elemen atau komponen listrik yang saling dihubungkan dengan cara-cara tertentu dan paling sedikit mempunyai satu lintasan tertutup. Elemen atau komponen yang akan dibahas pada mata kuliah Rangkaian Listrik terbatas pada elemen atau komponen yang memiliki dua buah terminal atau kutub pada kedua ujungnya. Untuk elemen atau komponen yang lebih dari dua terminal dibahas pada mata kuliah Elektronika. Pembatasan elemen atau komponen listrik pada Rangkaian Listrik dapat dikelompokkan kedalam elemen atau komponen aktif dan pasif. Elemen aktif adalah elemen yang menghasilkan energi dalam hal ini adalah sumber tegangan dan sumber arus, mengenai sumber ini akan dijelaskan pada bab berikutnya. Elemen lain adalah elemen pasif dimana elemen ini tidak dapat menghasilkan energi. Elemen pasif dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu elemen yang hanya dapat menyerap

energi dan elemen yang dapat menyimpan energi. Elemen yang hanya menyerap energi adalah resistor atau lazim juga disebut sebagai tahanan atau hambatan dengan simbol R . Komponen pasif yang dapat menyimpan energi juga diklasifikasikan menjadi dua yaitu komponen atau elemen yang menyerap energi dalam bentuk medan magnet dalam hal ini induktor atau sering juga disebut sebagai lilitan, belitan atau kumparan dengan simbol L , dan komponen pasif yang menyerap energi dalam bentuk medan listrik dalam hal ini adalah kapasitor atau sering juga disebut dengan kondensator dengan simbol C . Pembahasan mengenai ketiga komponen pasif tersebut nantinya akan dijelaskan pada bab berikutnya.

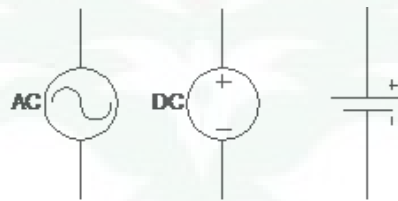
a. **Elemen Pasif Rangkaian Listrik**

Elemen atau kompoen listrik yang dibicarakan disini adalah elemen listrik dua terminal, yang terdiri atas: Sumber tegangan, Sumber arus, Resistor (R), Induktor (L), Kapasitor (C). Berbicara mengenai Rangkaian Listrik, tentu tidak dapat dilepaskan dari pengertian dari rangkaian itu sendiri, dimana rangkaian adalah interkoneksi dari sekumpulan elemen atau komponen penyusunnya ditambah dengan rangkaian penghubungnya dimana disusun dengan cara-cara tertentu dan minimal memiliki satu lintasan tertutup. Dengan kata lain hanya dengan satu lintasan tertutup saja kita dapat menganalisis suatu rangkaian.

Yang dimaksud dengan satu lintasan tertutup adalah satu lintasan saat kita mulai dari titik yang dimaksud akan kembali lagi ketitik tersebut tanpa terputus dan tidak memandang seberapa jauh atau dekat lintasan yang kita tempuh. Rangkaian listrik merupakan dasar dari teori rangkaian pada teknik

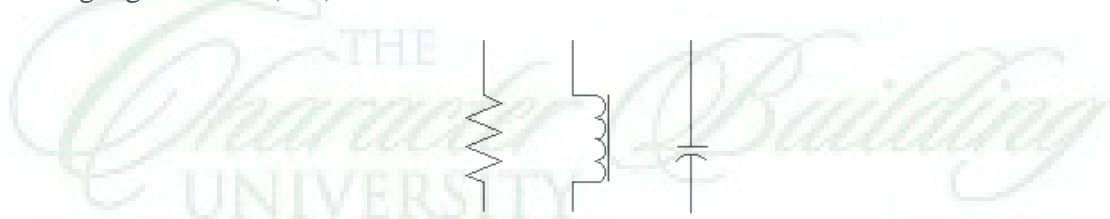
elektro yang menjadi dasar atay fundamental bagi ilmu-ilmu lainnya seperti elektronika, sistem daya, sistem computer, putaran mesin, dan teori control.

Sebuah rangkaian (circuit) dan Jaringan (net work) terbentuk dari gabungan elemen-elemen dua terminal baik elemen pasif maupun elemen aktif. Elemen-elemen aktif adalah sumber tegangan atau sumber arus yang mampu menyalurkan energi ke rangkaian atau jaringan. Sedang elemen-elemen pasif adalah resistor, induktor dan kapasitor yaitu elemen-elemen rangkaian yang menyerap ataupun menyimpan energi dari sumber energi. Elemen-elemen tersebut dapat dihubungkan dalam hubungan seri, parallel atau kombinasi keduanya.



Gambar 4 Elemen Aktif

Gambar (a) memperlihatkan symbol elemen aktif, catu daya atau sumber tegangan arus bolak-balik (AC) (b) dan (c) memperlihatkan symbol sumber tegangan searah (DC).



Gambar 5 Elemen Pasif (a) Resistor, (b) induktor, (c) kapasitor

Kesepakatan Tanda

Bila suatu arus memasuki sebuah elemen rangkaian pada terminal bertanda positif (+) untuk tegangan U pada elemen tersebut, maka daya yang diserap adalah perkalian antara tegangan dan arus atau $P = U \times I$.

Dalam Gambar diketahui tegangan pada elemen A adalah $U_a = 20 \text{ V}$, tegangan pada elemen B adalah $U_b = -15 \text{ V}$ dan tegangan pada elemen C adalah $U_c = 5 \text{ V}$.

Dapat diketahui besar daya yang diserap oleh elemen A yaitu:

$$P = U_a \times I = - (20) \times (3) = - 60 \text{ watt}$$

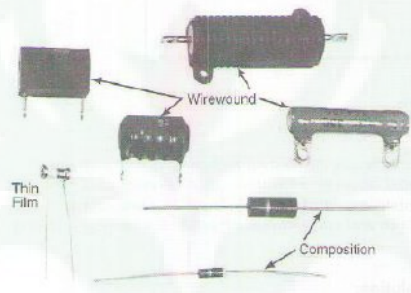
Penyerapan negatif adalah emisi positif. Akibatnya, elemen A pastilah sebuah sumber tegangan. Daya yang diserap oleh elemen B adalah $- (-15) \times (3) = 45 \text{ watt}$ dan pada elemen C adalah $+(5) \times (3) = 15 \text{ watt}$.

Resistor dan Resistansi

Hampir semua penghantar listrik terbuat dari metal atau logam. Tetapi tidak ada bahan yang dapat menjadi penghantar murni. Tetapi beberapa logam merupakan penghantar listrik yang lebih baik dibandingkan dengan lainnya. Perak, tembaga, dan aluminium merupakan penghantar yang bagus. Besi, baja, dan arang juga dapat menghantarkan arus listrik, tetapi resistansinya sangat tinggi. Arang (carbon) seringkali digunakan dalam rangkaian listrik, tetapi bukan penghantar yang bagus.

Penghantar yang sangat jelek lazim disebut sebagai resistor atau resistansi atau tahanan atau penghambat. Resistor tidak memiliki elektron bebas atau sangat sedikit elektron bebas pada atomnya. Jadi sangat sulit bagi elektron bebas tersebut

bergerak melewati atom lainnya. Resistor atau tahanan adalah bahan listrik yang mempunyai daya hantar listrik rendah atau mempunyai resistansi tinggi. Karena nilai resistansinya tinggi maka resistor sering digunakan sebagai pembatas arus listrik. Bahan listrik yang sering digunakan sebagai resistor adalah arang atau karbon, dan nichrom. Dalam prakteknya untuk keperluan pengontrolan arus listrik digunakan resistor-resistor praktis yang didesain dalam berbagai harga. Satuan praktis dari resistor adalah Ohm.



Gambar 6 Resistor

Resistan listrik diukur dalam satuan ohm. Di mana satuan ohm menyatakan jumlah resistansi pada suatu rangkaian listrik. Resistan sebesar satu ohm memungkinkan adanya emf sebesar satu volt yang menyebabkan terjadinya aliran arus melalui rangkaian tersebut sebesar satu ampere. Simbol yang digunakan untuk menyatakan satuan ohm adalah Ω .

Nilai resistansi listrik pada suatu konduktor tergantung pada empat aspek berikut:

- Bahan yang digunakan
- Diameter atau ukuran konduktor
- Panjang konduktor

- Suhu konduktor

Besarnya nilai resistansi suatu bahan konduktor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$R = \frac{l \times \rho}{A}$$

dimana :

R : resistansi konduktor, diukur dalam satuan ohm

p : resistivitas bahan, dalam satuan ohm.mm²/m

l : panjang konduktor, diukur dalam satuan meter (m)

A : luas penampang kawat penghantar, dalam satuan mm²

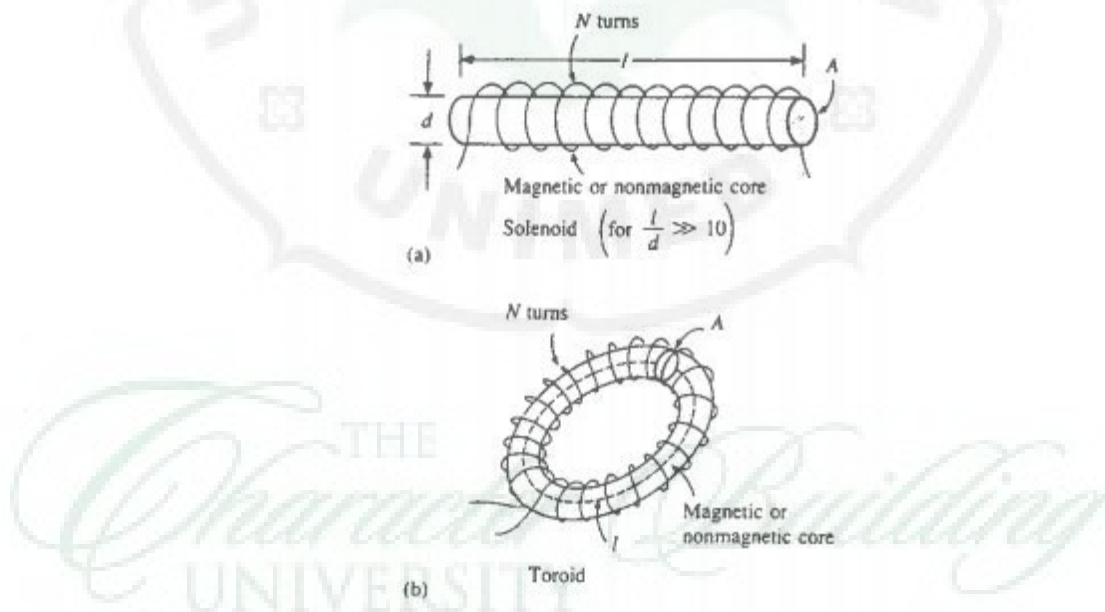
Induktor dan Induktansi

Induktor adalah sebuah elemen pasif rangkaian yang dapat menyimpan energi. Induktor berbentuk sebuah lilitan yang terbuat dari bahan konduktor (tembaga) yang dililitkan pada suatu bahan fero magnetik. Sebagai contoh belitan transformator, belitan motor dan alat-alat lain yang serupa.

Sebuah induktor atau reaktor adalah sebuah komponen elektronika pasif (kebanyakan berbentuk torus) yang dapat menyimpan energi pada medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik yang melintasinya. Kemampuan induktor untuk menyimpan energi magnet ditentukan oleh induktansinya (L), yang diukur dalam satuan Henry. Biasanya sebuah induktor adalah sebuah kawat penghantar yang dibentuk menjadi kumparan, lilitan membantu membuat medan magnet yang kuat di dalam kumparan dikarenakan hukum induksi Faraday. Induktor adalah salah

satu komponen elektronik dasar yang digunakan dalam rangkaian yang arus dan tegangannya berubah-ubah dikarenakan kemampuan induktor untuk memproses arus bolak-balik.

Sebuah induktor ideal memiliki induktansi, tetapi tanpa resistansi atau kapasitansi, dan hanya menyerap daya disipatif relatif kecil. Sebuah induktor pada kenyataannya memiliki induktansi dan resistansi. Pada suatu frekuensi, induktor dapat menjadi sirkuit resonansi karena kapasitas parasitnya. Selain menyerap daya disipatif pada resistansi kawat, induktor berinti magnet juga menyerap daya di dalam inti karena efek histeresis, dan pada arus tinggi mungkin mengalami nonlinearitas karena adanya kejenuhan magnetik.



Gambar 7 Konstruksi Induktor

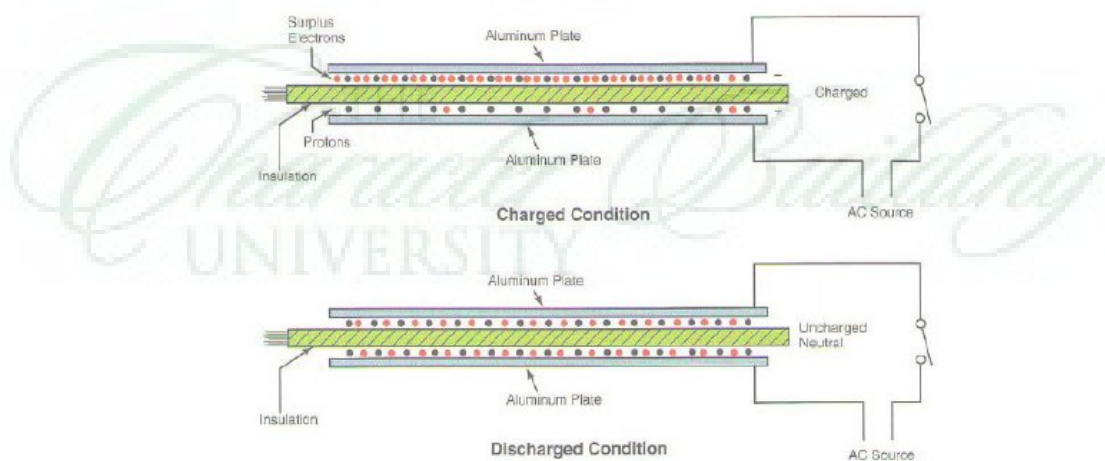
Kapasitor dan Kapasitansi

Kapasitan dapat didefinisikan sebagai suatu sistem kombinasi dari konduktor dan isolator yang bisa menyimpan listrik (elektron bebas).

Kemampuannya tersebut diindikasikan dengan huruf C. Satuan kapasitas dinyatakan dalam farad. Simbol farad adalah huruf F kapital. Satu farad dapat dinyatakan sebagai pengisian listrik (charge) sebesar satu Coulomb pada permukaan kapasitor dengan perbedaan potensial sebesar satu volt antara kedua pelat.

Satuan Kapasitansi

Satuan Farad merupakan satuan yang agak besar jika diterapkan pada suatu unit kapasitor. Biasanya kapasitor yang digunakan di berbagai peralatan listrik dan refrijerasi dinilai dalam ukuran mikrofarad (μF). Setiap perangkat yang memiliki kapasitas (menyimpan elektron bebas) disebut kapasitor. Kapasitor berskala besar terbuat dari permukaan metal seperti aluminium foil yang dipisahkan oleh bahan isolasi (dielektrik), seperti diperlihatkan dalam Gambar. Kapasitor diklasifikasikan berdasarkan bahan yang digunakan sebagai dielektrikum. Bahan dielektrikum yang lazim digunakan adalah udara, kertas, oli, keramik, dan elektrolit.



Gambar 8 Konstruksi Kapasitor

Kapasitas Kapasitor

Ketika kapasitor dihubungkan dengan sumber tegangan (misalnya baterai atau sumber tegangan yang lain) kapasitor akan menyimpan muatan. Besarnya kapasitas muatan yang tersimpan dalam kapasitor disebut kapasitas kapasitor. Besarnya kapasitas kapasitor disebut kapasitansi. Kapasitas kapasitor adalah banyak muatan yang tersimpan dalam kapasitor ketika di hubungkan dengan beda potensial tertentu. Kapasitansi kapasitor disimbolkan dengan huruf C kapital, secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$C = \frac{q}{U}$$

Di mana:

C = Kapasitas kapasitor, diukur dalam satuan farad

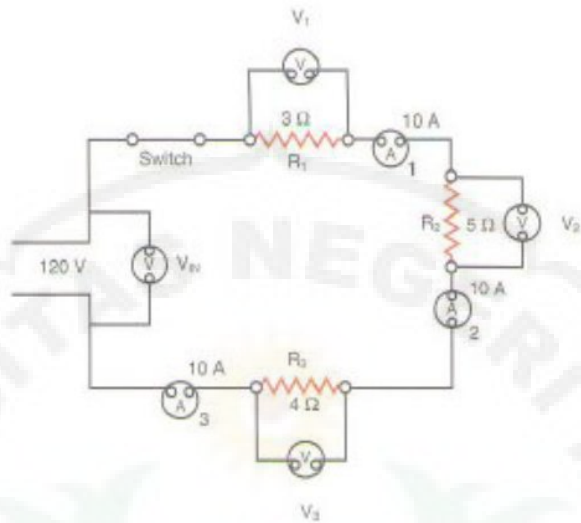
q = muatan yang tersimpan dalam kapasitor, diukur dalam satuan coulomb

U = beda potensial antar pelat kapasitor, diukur dalam satuan volt

b. Rangkaian Resistor dalam Seri, Paralel, dan Kombinasi

Rangkaian Seri resistor

Rangkaian listrik yang hanya memiliki jalur tunggal untuk aliran arus listrik disebut rangkaian seri. Dalam rangkaian seri resistor seperti yang diperlihatkan dalam Gambar, pada setiap resistan mengalir arus yang sama besarnya.

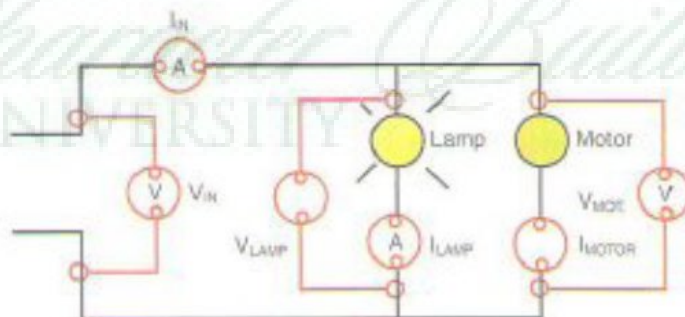


Gambar 9 Rangkaian Seri Tiga Resistor

Pada rangkaian seri, seluruh nilai resistansi saling ditambahkan untuk mendapatkan nilai resistansi total. Dalam hal ini, nilai tegangan total dari satu daya sama dengan jumlah tegangan yang ada pada setiap resistor.

Rangkaian Paralel Resistor

Suatu rangkaian listrik yang memungkinkan arus mengalir melalui satu atau lebih konduktor atau resistor atau rangkaian listrik ada waktu bersamaan disebut rangkaian paralel. Gambar memperlihatkan contoh rangkaian listrik yang terdiri dari lampu dan motor yang tersusun secara paralel.



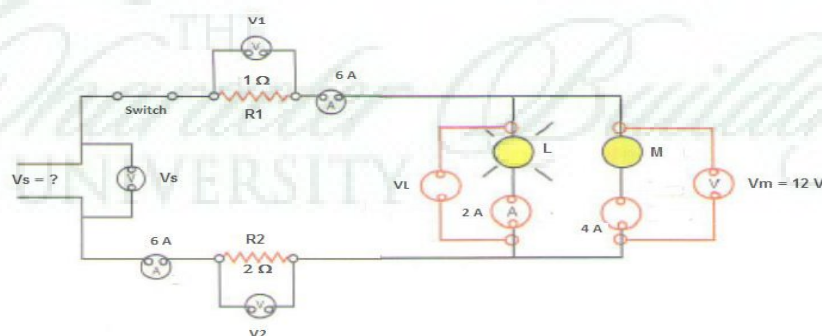
Gambar 10 Rangkaian Listrik Secara Paralel

Dalam rangkaian paralel, jumlah arus yang mengalir pada setiap cabang arus yakni arus yang mengalir melalui lampu dan melalui motor sama dengan arus input total yang dikeluarkan oleh catu daya. Arus yang mengalir pada setiap cabang arus tergantung pada nilai resistan yang ada pada rangkaian yang bersangkutan. Jika lampu memiliki resistan yang besarnya seperempat bagian dari nilai resistan yang dimiliki motor, maka $\frac{4}{5}$ bagian arus akan mengalir melalui lampu dan $\frac{1}{5}$ bagian arus akan mengalir melalui motor. Tegangan pada setiap cabang paralel sama.

Rangkaian Kombinasi Seri-Paralel

Pada rangkaian kombinasi seri-paralel resistor, memiliki sifat dari rangkaian seri dan rangkaian paralel resistor.

Dalam rangkaian kombinasi seri-paralel, maka arus yang mengalir pada setiap elemen pasif tidak semuanya sama, kecuali elemen pasif yang terhubung seri. Jumlah arus jalur lampu dan arus pada jalur motor sama dengan arus yang dikeluarkan oleh sumber.



Gambar 11 Rangkaian Kombinasi Seri-Paralel

Hukum Ohm

Suatu fenomena menarik dalam rangkaian resistif adalah hubungan antara tegangan dan arus pada suatu resistor.

Perbandingan selisih potensial atau tegangan (U) antara dua titik sembarang pada suatu resistor yang dialiri arus listrik sebesar (I) adalah konstan jika suhu resistor tidak berubah.

Satuan praktis resistor adalah Ω (ohm). Di mana bila akibat tegangan sebesar satu volt mengakibatkan mengalir arus listrik sebesar satu ampere pada suatu bahan resistor maka nilai resistansi bahan tersebut adalah satu ohm.

Pernyataan ini sering disebut sebagai Hukum Ohm, yaitu

Di mana:

R adalah nilai resistansi dari bahan resistor dalam satuan ohm

U adalah tegangan dalam satuan volt, ada pula yang menggunakan simbol E untuk tegangan

I adalah arus listrik dalam satuan ampere

Berikut ini diberikan beberapa contoh hubungan antara tegangan, resistansi, dan arus dalam suatu rangkaian listrik.

Contoh 1: Tentukan nilai arus dalam rangkaian listrik yang terdiri dari sebuah resistor 10 ohm, dan mendapat tegangan sebesar 220 volt?

Solusi:

Langkah 1: $I = U/R$

Langkah 2: $I = 220/10$

Langkah 3: $I = 22 \text{ A}$

Contoh 2: Tentukan nilai potensial (E) dalam rangkaian listrik yang terdiri dari sebuah resistor 48 ohm, dan dialiri arus sebesar 5 amper!

Solusi:

Langkah 1: $E = R \times I$

Langkah 2: $E = 48 \times 5$

Langkah 3: $E = 240$ volt

Contoh 3: Tentukan nilai resistan lampu pijar 100 watt, bila tegangannya 220 volt.

Solusi:

Langkah 1: $R = P / U$

Langkah 2: $R = 100 / 220$

Langkah 3: $R = 0,45$ ohm

Hukum Kirchoff

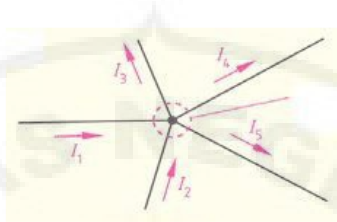
Hukum Kirchoff menyangkut sifat arus dalam suatu titik sambungan dan sifat tegangan dalam suatu loop atau rangkaian listrik. Sesuai dengan obyek yang diamati maka ada dua Hukum yang diperkenalkan oleh Kirchoff, yaitu: hukum kirchoff tentang arus (Kirchoff's Current Law, disingkat KCL) dan hukum kirchoff tentang tegangan (Kirchoff's Voltage Law, disingkat KVL)

KCL atau Hukum Dot.

Hukum Kirchoff tentang arus lazim disebut juga dengan istilah Hukum Dot atau Hukum Kirchoff I. Dalam sembarang rangkaian listrik, jumlah aljabar dari arus-arus yang bertemu pada suatu titik sambungan adalah sama dengan nol.

Jumlah aljabar keseluruhan arus yang menuju titik percabangana adalah nol. Titik percabangan adalah titik pertemuan tiga atau lebih arus ke rangkaian atau sumber tegangan dan juga dari unsur rangkaian atau sumber tegangan. Dalam hukum ini, dipakai suatu perjanjian bahwa arus yang menuju titik percabangan

ditulis dengan tanda positif dan arus yang tidak menuju (meninggalkan titik percabangan) ditulis dengan tanda negatif.



Gambar 12 Hukum Dot

Dari gambar didapatkan persamaan arus sebagai berikut:

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

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

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

Jadi jumlah arus yang masuk ke titik sambungan = jumlah arus keluar dari titik tersebut

KVL

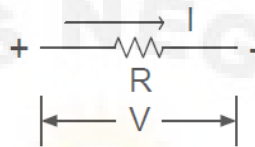
Jumlah aljabar dari hasil kali antara arus dan resistansi dari setiap konduktor/resistor dalam sembarang rangkaian listrik tertutup ditambah jumlah aljabar ggl atau sumber tegangan yang ada di dalam rangkaian tersebut sama dengan nol.

Jadi :

$$\sum I.R + \sum U = 0$$

Perhatian:

Tanda dari Turun tegangan (voltage drop) pada resistor tergantung pada arah arus yang melaluinya, tetapi tidak tergantung pada polaritas sumber tegangan (U) yang ada di dalam rangkaian tersebut.



Gambar 13 Turun Tegangan pada Resistor

Apabila tegangan dibaca dari + ke -, dengan arah baca yang sama dengan arah arus I yang mengalir, maka harga $V=RI$ adalah penurunan tegangan. Untuk memahaminya beri tanda positif (+) pada V dan beri tanda positif (+) pada RI. Sedangkan apabila pembacaan tegangan berlawanan dengan arah arus berilah tanda (-) V atau (-)RI.

Sedangkan untuk sumber tegangan atau sumber arus berlaku ketentuan sebagai berikut:



Gambar 14 Sumber Tegangan

Bila arah baca dari a ke b, maka adalah suatu penurunan tegangan berilah tanda positif pada V. Atau dengan kata lain, apabila menuruti arah baca + dari sumber tegangan, tulis V positif. Sebaliknya jika pembacaan dari kutub - sumber tegangan maka V ditulis dengan tanda negatif.

Lampiran 8

Uji Validitas Soal

Perhitungan uji validitas soal Dasar dan Pengukuran Listrik digunakan rumus *korelasi point biserial* (r_{pbis}) sebagai berikut :

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

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_t = 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 :

$$M_p = 30,60 \quad M_t = 24,90 \quad S_t = 14,22 \quad p = 0.666 \quad q = 0.333$$

$$r_{pbis} = \frac{30,60 - 24,90}{14,22} \sqrt{\frac{0.666}{0.333}}$$

$$= \frac{5,7}{14,22} \times 1.41$$

$$= 0.567$$

Dengan membandingkan $r_{hitung} = 0.567$ 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 dibawah diketahui bahwa 10 item soal yang tidak Valid dari 40 soal.

Maka jumlah soal yang digunakan untuk menjangking data dalam penelitian adalah 30 soal.

Tabel validitas tiap butir soal

Nomor Soal	R hitung	R table	Keterangan
1	0.567	0.361	VALID
2	0.553	0.361	VALID
3	0.567	0.361	VALID
4	0.314	0.361	TIDAK VALID
5	0.515	0.361	VALID
6	0.521	0.361	VALID
7	-0.181	0.361	TIDAK VALID
8	0.626	0.361	VALID
9	0.314	0.361	TIDAK VALID
10	0.136	0.361	TIDAK VALID
11	0.521	0.361	VALID
12	0.559	0.361	VALID
13	0.245	0.361	TIDAK VALID
14	0.521	0.361	VALID
15	0.525	0.361	VALID
16	0.521	0.361	VALID
17	0.559	0.361	VALID
18	0.314	0.361	TIDAK VALID
19	0.314	0.361	TIDAK VALID
20	0.559	0.361	VALID
21	0.515	0.361	VALID
22	0.521	0.361	VALID
23	-0.181	0.361	TIDAK VALID
24	0.567	0.361	VALID
25	0.457	0.361	VALID
26	0.521	0.361	VALID
27	-0.181	0.361	TIDAK VALID
28	0.065	0.361	TIDAK VALID
29	0.567	0.361	VALID
30	0.472	0.361	VALID
31	0.466	0.361	VALID
32	0.515	0.361	VALID
33	0.466	0.361	VALID
34	0.515	0.361	VALID
35	0.567	0.361	VALID

36	0.567	0.361	VALID
37	0.567	0.361	VALID
38	0.465	0.361	VALID
39	0.472	0.361	VALID
40	0.515	0.361	VALID



THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 9

Perhitungan Daya Pembeda

Untuk menghitung daya pembeda butir tes dilakukan dengan mengelompokkan kelompok atas (JA) dan kelompok bawah (BA). Indeks daya pembeda di hitung dengan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Dimana:

D = Daya Pembeda

B_A = Banyak responden kelompok atas yang menjawab benar.

B_B = Banyak responden kelompok bawah yang menjawab benar.

J_A = Banyak responden kelompok atas

J_B = Banyak responden kelompok bawah

Kriteria pengujian hasil perhitungan adalah sebagai berikut:

D = 0,00-0,20 dikategorikan buruk

D = 0,21-0,40 dikategorikan cukup

D = 0,41-0,70 dikategorikan baik

D = 0,71-1,00 dikategorikan sangat baik

Sebagai contoh perhitungan diskriminasi butir soal nomor 1 sebagai berikut:

$$B_A = 8 \quad B_B = 1 \quad J_A = 8 \quad J_B = 8$$

Sehingga indeks diskriminasi:

$$D = \frac{8}{8} - \frac{1}{8} = 0,875$$

Berdasarkan perhitungan diatas klasifikasi diskriminasi butir soal nomor 1 termasuk dalam kategori **Sangat Baik**.

Lampiran 10

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 tes

Indeks kesukaran tes 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 = 20 JS = 30

Dengan memasukkan harga-harga di atas ke dalam rumus:

$$P = \frac{20}{30} = 0.666$$

$= \frac{21}{32} = 656$ Berdasarkan perhitungan di atas, didapat harga indeks

kesukaran tes kompetensi Instalsi motor listrik sebesar 0,666. Kemudian

dibandingkan dengan kategori indeks kesukaran butir soal, soal no. 1 termasuk

dalam kategori **Sedang**.



Lampiran 11

Uji Reliabilitas Tes Soal

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

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

Keterangan :

- r_{11} = Reliabilitas tes
- k = Banyaknya butir soal
- SB = 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 dikonsuktasikan dengan indeks korelasi yang dikemukakan Arikunto (2013:115):

- 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

$$k = 30 ; \quad SB = 10,34; \quad \sum pq = 6,725$$

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

$$r_{11} = \left(\frac{30}{29} \right) \left(\frac{106,915 - 6,725}{106,915} \right)$$

$$r_{11} = 1,03 \times 0,937$$

$$r_{11} = 0,965$$

Dari Perhitungan diatas diperoleh $r_{11} = 0,965$ Dapat disimpulkan bahwa r_{11} berada dalam kategori 0,800 s/d 1,00 : **Sangat Tinggi**

Lampiran 12

1. Deskripsi Data Kognitif

Data Hasil Belajar Siswa Kelas X Dasar dan Pengukuran Listrik

No Subjek	Kelompok Eksperimen 1 (TAI)		Kelompok Eksperimen 2 (STAD)	
	Jlh	Nilai	Jlh	Nilai
1	24	80.00	26	86.67
2	23	76.67	18	60.00
3	21	70.00	29	96.67
4	20	66.67	23	76.67
5	26	86.67	23	76.67
6	19	63.33	24	80.00
7	18	60.00	22	73.33
8	26	86.67	28	93.33
9	17	56.67	18	60.00
10	25	83.33	22	73.33
11	25	83.33	27	90.00
12	18	60.00	16	53.33
13	16	53.33	25	83.33
14	22	73.33	28	93.33
15	20	66.67	24	80.00
16	23	76.67	28	93.33
17	16	53.33	24	80.00
18	23	76.67	24	80.00
19	28	93.33	16	53.33
20	23	76.67	25	83.33
21	19	63.33	20	66.67
22	23	76.67	27	90.00
23	13	43.33	25	83.33
24	23	76.67	18	60.00
25	21	70.00	27	90.00
26	19	63.33	29	96.67
27	15	50.00	22	73.33
28	27	90.00	24	80.00
29	20	66.67	20	66.67
30	25	83.33	23	76.67
N		30		30
MAX		93,33		96,67
MIN		43,33		53,33
Mean		70,89		78,33
ΣX		2126.67		2350

Untuk menentukan nilai rata-rata digunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{N} \quad (\text{Arikunto S, 2013:299})$$

Dimana:

\bar{X} = Rata-rata hitung

$\sum X_i$ = Jumlah semua harga X

N = Jumlah sampel

a. Perhitungan Harga Rata-Rata Hitung (M)

1. Rata-Rata Hitung dari Kelompok Eksperimen 1 (TAI) / X₁

$$\sum X_1 = 2126,67 ; \quad N = 30$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_1}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{2126,67}{30} = 70,89$$

2. Rata-Rata Hitung dari Kelompok Eksperimen 2 (STAD) / X₂

$$\sum X_2 = 2350 ; \quad N = 30$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_2}{N}$$

$$M = \frac{2350}{30} = 78,33$$

THE
Character Building
UNIVERSITY

b. Perhitungan Distribusi Frekuensi Hasil Data Tes Kemampuan Variabel Penelitian

1. Perhitungan Distribusi Frekuensi Hasil Data Tes Kemampuan yang di ajarkan menggunakan model pembelajaran TAI (Eksperimen 1)

Data yang diperoleh pada Lampiran sebelumnya, dikelompokkan pada table distribusi frekuensi dengan ketentuan sebagai berikut :

a. Menentukan rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 93,33 - 43,33 = 50\end{aligned}$$

b. Menentukan banyak kelas Interval

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas} &= 1 + (3.3) \text{ Log } n \\ &= 1 + (3.3) \text{ Log } 30 \\ &= 1 + 4.87 \\ &= 5.87 \approx (\text{banyak kelas yang diambil adalah } 6)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Menentukan panjang kelas interval } pp &= \frac{\text{rentang}}{\text{banyakkelas}} & p &= \frac{50}{6} = \\ & & & 8,33 \text{ (diambil } 8)\end{aligned}$$

Setelah panjang kelas dihitung yaitu 8 maka table distribusi frekuensi untuk hasil belajar kelompok Eksperimen sebagai berikut :

Tabel Distribusi Frekuensi Kelas Eksperimen 1

No	Interval	F	Fr(%)
1	43 – 51	2	6,66 %
2	52 – 59	3	10 %
3	60 – 67	8	26,66 %
4	68 – 75	3	10 %
5	76 – 83	10	33,33 %
6	84 – 93	4	13,33 %
Jumlah		30	100 %

2. Perhitungan Distribusi Frekuensi Hasil Data Tes Kemampuan yang Diajarkan menggunakan model pembelajaran STAD (Eksperimen 2)

Data yang diperoleh pada Lampiran sebelumnya, dikelompokkan pada table distribusi frekuensi dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Menentukan rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang} &= \text{Data terbesar} - \text{data terkecil} \\ &= 96,67 - 53,33 = 43,34 \end{aligned}$$

- b. Menentukan banyak kelas Interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas} &= 1 + (3.3) \text{ Log } n \\ &= 1 + (3.3) \text{ Log } 30 \\ &= 1 + 4.87 \\ &= 5.87 \approx 6 \text{ (banyak kelas yang diambil adalah 6)} \end{aligned}$$

- c. Menentukan panjang kelas interval p

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyakkelas}}$$

$$p = \frac{43,34}{6} = 7,22 \text{ (diambil 7)}$$

Setelah panjang kelas dihitung yaitu 7 maka table distribusi frekuensi untuk hasil belajar kelompok eksperimen 2 sebagai berikut :

No	Interval	F	Fr(%)
1	53 – 59	2	6,66 %
2	60 – 66	3	10 %
3	67 – 73	5	16,66 %
4	74 – 80	8	26,66 %
5	81 – 87	4	13,33 %
6	88 – 97	8	26,66 %
Jumlah		30	100 %

d. Untuk menentukan Standar Deviasi

Standar Deviasi dari variable Penelitian dihitung dengan rumus :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2} \quad (\text{Arikunto S, 2013:299})$$

Dimana : $\sum X^2$ = jumlah aljabar kuadrat X
 $\sum X$ = jumlah aljabar dari data X
N = jumlah sampel

1. Standar Deviasi dari Kelompok Eksperimen 1 (X₁)

$$\sum x^2 = 155355,56 ; \sum x = 2126,67 ; N=30$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

$$SD = \sqrt{\frac{155355,56}{30} - \left(\frac{2126,67}{30}\right)^2}$$

$$SD = \sqrt{5178,51 - 5025,25}$$

$$SD = \sqrt{153,26} = 12,37$$

2. Standar Deviasi dari Kelompok Eksperimen 2 (X₂)

$$\sum x^2 = 188611,11 ; \sum x = 2350 ; N=30$$

$$SD = \sqrt{\frac{188611,11}{30} - \left(\frac{2350}{30}\right)^2}$$

$$SD = \sqrt{6287,03 - 6136,11}$$

$$SD = \sqrt{150,92} = 12,28$$

e. Menghitung Varians

Untuk menghitung Variansi Sample digunakan rumus sebagai berikut:

$$S^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

Dimana :

S^2 = Varians Sempel

n = Jumlah Sampel

$n-1$ = Derajat Kebebasan

1. Variansi Sample dari kelompok Experiamen 1

$$\sum x^2 = 155355,56 ; \sum x = 2126,67 ; N=30$$

$$S^2 = \frac{30(155355,56) - (2126,67)^2}{30(30-1)}$$

$$S^2 = \frac{4660666,8 - 4522725,3}{870}$$

$$S^2 = 158,55$$

2. Variansi sample dari kelompok Eksperimen 2

$$\sum x^2 = 188611,11 ; \sum x = 2350 ; N=30$$

$$S^2 = \frac{30(188611,11) - (2350)^2}{30(30-1)}$$

$$S^2 = \frac{5658333,3 - 5522500}{870}$$

$$S^2 = 156,13$$

Lampiran 13

PERHITUNGAN IDENTIFIKASI TINGKAT KECENDERUNGAN

VARIABEL PENELITIAN

Identifikasi kecenderungan ini menggunakan rata-rata ideal (M_i) dan standar deviasi ideal (SD_i) dengan kategori data yang digunakan adalah :

$$X \geq M_i + SD_i \quad : \text{Tinggi}$$

$$M_i - SD_i \leq x < M_i + SD_i \quad : \text{Sedang}$$

$$X < M_i - SD_i \quad : \text{Kurang}$$

Dimana untuk M_i dan SD_i adalah sebagai berikut :

$$M_i = \frac{\text{Nilai Tertinggi} + \text{Nilai Terendah}}{2}$$

$$SD_i = \frac{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}{6}$$

1. Kecenderungan Hasil Belajar Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI)

$$M_i = \frac{93.33 + 43.33}{2}$$

$$= 68.33$$

$$SD_i = \frac{93.33 - 43.33}{6}$$

$$= 8.3$$

a. Kategori tinggi { $x \geq 68.33 + 8.3$ } : $x \geq 76.63$

b. Kategori sedang { $68.33 - 8.3 \leq x < 68.33 + 8.3$ } : **$60.03 \leq x < 76.63$**

c. Kategori kurang { $x < 68.33 - 8.3$ } : **$x < 60.03$**

Eksperimen 1			
Interval	F	%	Kategori
$x \geq 76.63$	15	50	Tinggi
$60.03 \leq x < 76.63$	9	30	Sedang
$x < 60.03$	6	20	Kurang
	30	100	

2. Kecenderungan Hasil Belajar Siswa yang Diajar dengan Model

Studen Team Achievement Division (STAD)

$$Mi = \frac{96.67 + 53.33}{2}$$

$$= 75$$

$$SDi = \frac{96.67 - 53.33}{6}$$

$$= 7,2$$

- a. Kategori tinggi $\{ x \geq 75 + 7,2 \}$: $x \geq 82,2$
- b. Kategori sedang $\{ 75 - 7,2 \leq x < 75 + 7,2 \}$: **$67,8 \leq x < 82,2$**
- c. Kategori kurang $\{ x < 75 - 7,2 \}$: **$x < 67,8$**

Eksperimen 2			
Interval	F	%	Kategori
$x \geq 82,2$	13	43,33	Tinggi
$67,8 \leq x < 82,2$	10	33,33	Sedang
$x < 67,8$	7	23.33	Kurang
	30	100	

Lampiran 14

Uji Normalitas Data Masing-Masing Penelitian Aspek kognitif

Uji normalitas yang digunakan adalah Uji Lilliefors. Untuk menerima atau menolak hipotesis, kita bandingkan L_{hitung} dengan nilai kritis yang diambil dari tabel Lilliefors. Pada taraf kepercayaan (α) sebesar 0,05.

1. Uji Normalitas Kelas yang Diajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran TAI

Adapun harga-harga yang dicari dalam uji normalitas kelas eksperimen 1 adalah :

- a. Data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dijadikan bilangan baku, $Z_1, Z_2, X_3, \dots, Z_n$ dengan menggunakan rumus :

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Dimana: \bar{X} = Rata-rata perhitungan = 70,89

S = Simpangan baku = 12,37

Untuk menghitung normalitas data dari kelas eksperimen misalnya diambil contoh skor terendah = 43 dilakukan dengan menggunakan Uji Lilliefors, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- b. Mencari Luas Z_{hitung} dengan menggunakan rumus :

$$Z_i = \frac{43,33 - 70,89}{12,37} = -2,227$$

- c. Untuk Z_1 tabel dapat dilihat pada harga tabel kurva normal (Lampiran 20)
 $-2,227 = 0,0122$

- d. Harga $F(Z_i) = 0,0122$

- e. Menghitung proporsi Z_i yang dinyatakan dengan $S(Z_1)$, dengan rumus

$$= \frac{F_{Kum}}{N} = \frac{1}{30} = 0,033$$

- f. Menghitung selisih $|F(Z_1) - S(Z_1)|$ yaitu $|0,0122 - 0,033| = -0,0211$.

- g. Jika harga $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ berarti data berdistribusi normal. Untuk harga L_{tabel} dari jumlah subjek 30 siswa pada tabel, maka dapat dicari harga L_{tabel} 0.161

Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel Uji Normalitas Kelas Eksperimen 1

Xi	F	Fkum	Zscore	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)- S(Zi)	[F(Zi)- S(Zi)]
43.33	1	1	-2.22797	0.0122	0.033333333	-0.021133	0.0211
50	1	2	-1.68876	0.0495	0.066666667	-0.017167	0.0171
53.33	2	4	-1.41956	0.0735	0.133333333	-0.059833	0.0059
56.67	1	5	-1.14956	0.1251	0.166666667	-0.041567	0.0415
60	2	7	-0.88036	0.1977	0.233333333	-0.035633	0.0356
63.33	3	10	-0.61116	0.2578	0.333333333	-0.075533	0.0755
66.67	3	13	-0.34115	0.3632	0.433333333	-0.070133	0.0701
70	2	15	-0.07195	0.4801	0.5	-0.0199	0.0199
73.33	1	16	0.197251	0.5596	0.533333333	0.0262667	0.0262
76.67	6	22	0.467259	0.6736	0.733333333	-0.059733	0.0597
80	1	23	0.736459	0.7734	0.766666667	0.0067333	0.0067
83.33	3	26	1.005659	0.8531	0.866666667	-0.013567	0.0135
86.67	2	28	1.275667	0.8944	0.933333333	-0.038933	0.0389
90	1	29	1.544867	0.9394	0.966666667	-0.027267	0.0272
93.33	1	30	1.814066	0.9678	1	-0.0322	0.0322
SD	12,37						
Lhitung	0,075						
Ltabel	0,161						
Status	Normal						

L_{hitung} yang paling besar pada data tabel di atas adalah 0,075 dimana data L_{tabel} diketahui adalah sebesar 0,161. $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, yaitu $0,075 \leq 0,161$ artinya sampel **berdistribusi normal**

2. Uji Normalitas Data Kelas yang Diajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran STAD

Adapun harga-harga yang dicari dalam uji normalitas kelas eksperimen 2 adalah :

- a. Data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dijadikan bilangan baku, $Z_1, Z_2, X_3, \dots, Z_n$ dengan menggunakan rumus :

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Dimana: \bar{X} = Rata-rata perhitungan = 78,33

S = Simpangan baku = 12,28

Untuk menghitung normalitas data dari kelas eksperimen misalnya diambil contoh skor terendah = 51, dilakukan dengan menggunakan Uji Lilliefors , dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- b. Mencari Luas Z_{hitung} dengan menggunakan rumus :

$$Z_i = \frac{53,33 - 78,33}{12,28} = -2,035$$

- c. Untuk Z_1 tabel dapat dilihat pada harga tabel kurva normal, maka untuk skor - 2,035 = 0.0202
- d. Menghitung proporsi Z_i yang dinyatakan dengan $S(Z_1)$, dengan rumus Harga

$$S(Z_1) = \frac{F_{kum}}{N} = \frac{2}{30} = 0,066$$

- e. Menghitung selisih $|F(Z_1) - S(Z_1)|$ yaitu $|0.0202 - 0,066| = -0,046$.

- f. Jika harga $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ berarti data berdistribusi normal. Untuk harga L_{tabel} dari jumlah subjek 30 siswa pada tabel sebesar 0,161

Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel Uji Normalitas Kelas Eksperimen 2

Xi	F	Fkum	Zscore	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)- S(Zi)	[F(Zi)- S(Zi)]
53.33	2	2	-2.0358	0.0202	0.06667	-0.046467	0.046
60	3	5	-1.4927	0.735	0.16667	0.5683333	0.0568
66.67	2	7	-0.9495	0.1711	0.23333	-0.062233	0.0622
73.33	3	10	-0.4072	0.3264	0.33333	-0.006933	0.0069
76.67	3	13	-0.1352	0.4404	0.43333	0.0070667	0.007
80	5	18	0.13599	0.5596	0.6	-0.0404	0.0404
83.33	3	21	0.40717	0.6736	0.7	-0.0264	0.0264
86.67	1	22	0.67915	0.7422	0.73333	0.0088667	0.0088
90	3	25	0.95033	0.8289	0.83333	-0.004433	0.0044
93.33	3	28	1.2215	0.8944	0.93333	-0.038933	0.0389
96.67	2	30	1.49349	0.9265	1	-0.0735	0.0735
SD	12,28						
Lhitung	0,073						
Ltabel	0,161						
Status	Normal						

L_{hitung} yang paling besar pada data tabel di atas adalah 0,073 dimana data L_{tabel} diketahui adalah sebesar 0,161. $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ yaitu $0,073 \leq 0,161$ sampel berdistribusi normal.

Lampiran 15

UJI HOMOGENITAS DATA ASPEK KOGNITIF

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

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

Dimana :

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

1. Variansi Sample dari kelompok Experiamen 1

$$\sum x^2 = 155355,56 ; \sum x = 2126,67 ; N=30$$

$$S^2 = \frac{30(155355,56) - (2126,67)^2}{30(30 - 1)}$$

$$S^2 = \frac{4660666,8 - 4522725,3}{870}$$

$$S^2 = 158,55$$

2. Variansi sample dari kelompok Eksperimen 2

$$\sum x^2 = 188611,11 ; \sum x = 2350 ; N=30$$

$$S^2 = \frac{30(188611,11) - (2350)^2}{30(30 - 1)}$$

$$S^2 = \frac{5658333,3 - 5522500}{870}$$

$$S^2 = 156,13$$

Maka dapat ditentukan nilai F_{hitung} yaitu :

$$F = \frac{158,55}{156,13} = 1,01$$

Nilai F di atas akan dibandingkan dengan F_{tabel} yang dilihat dengan cara berikut.

dk pembilang = n (varians terbesar) – 1 = 30 – 1 = 29

dk penyebut = n (varians terkecil) – 1 = 30 – 1 = 29

Nilai Ftabel (29.29) tidak tertera pada tabel distribusi F, sehingga nilainya dilihat dengan cara interpolasi linier.

Berdasarkan daftar distribusi F didapatkan nilai-nilai berikut :

$$F_{0.05(24,29)} = 1.90$$

$$F_{0.05(30,29)} = 1.85$$

Maka :

$$\begin{aligned} F_{0.05(29,29)} &= 1.90 + \frac{24-29}{30-29} (1.90 - 1.85) \\ &= 1.90 - 0.25 \\ &= 1.65 \end{aligned}$$

Untuk $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1,01 \leq 1,65$

Maka dapat disimpulkan, bahwa data hasil belajar Siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran TAI dan siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran STAD adalah **Homogen**.

THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 16

Uji Hipotesis Aspek Kognitif Menggunakan Uji-t Dua Pihak

Untuk melakukan pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan Uji-t dua pihak dengan taraf signifikan 5%.

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

$H_o : \mu_1 = \mu_2$

Dengan kriteria hipotesis :

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima pada taraf signifikan 0.05

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

Keterangan :

μ_a : Nilai rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1

μ_b : Nilai rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen 2

H_a : Ada perbedaan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran TAI dan STAD pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik.

H_o : Tidak ada perbedaan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran TAI dan STAD pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik.

Character Building
UNIVERSITY

Telah diperoleh data sebagai berikut.

Tabel data hasil penelitian

Statistik	Menggunakan Model TAI	Menggunakan Model STAD
Nilai Tertinggi	93,33	96,67
Nilai Terendah	43,33	53,33
Rata-rata	70,89	78,33
Standar Deviasi	12,37	12,28
N	30	30

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S^2 \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana nilai:

$$\bar{X}_1 = 70,89 ; \bar{X}_2 = 78,33 ; n_1 = 30 ; n_2 = 30, S_1^2 = 158,55 ; S_2^2 = 156,13$$

Maka,

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(30 - 1)158,55 + (30 - 1)156,13}{30 + 30 - 2}$$

$$S^2 = \frac{4597,95 + 4427,77}{58}$$

$$S = \sqrt{157,34} = 12,54$$

$$t = \frac{70,89 - 78,33}{12,54 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}}$$

$$t = \frac{-7,44}{12,54 \sqrt{0,033 + 0,033}} = \frac{-7,44}{12,54 \times 0,256}$$

$$t = -2,317$$

Kriteria pengujian untuk menerima H_a adalah $t_{hitung} > t_{tabel}$ sedangkan pengujian untuk menerima H_o adalah $t_{hitung} < t_{tabel}$. t_{hitung} diperoleh -2,317 maka nilai tersebut adalah pada taraf signifikansi 5 %. Sedangkan t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% pada $dk = 30 + 30 - 2 = 58$ bernilai 2,002. Maka berdasarkan perhitungan di atas dapat diperoleh t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $2,317 \geq 2,002$. Sehingga H_a diterima dan sekaligus H_o ditolak yaitu ada perbedaan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran TAI dan STAD pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik.



Lampiran 17

Daftar Nilai Kritis Untuk Uji Lilliefors

Ukuran Sampel	Taraf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
n = 4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,222	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
n > 30	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$

Sumber: Sudjana, *Metoda Statistika*, Tarsito, Bandung.



Lampiran 18

Tabel Wilayah Luas di Bawah Kurva Normal 0 ke z

	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-3,4	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
-3,3	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
-3,2	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
-3,1	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
-3,0	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
-2,9	0,0019	0,0018	0,0018	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
-2,8	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019
-2,7	0,0035	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
-2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
-2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
-2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
-2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
-2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
-2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
-2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
-1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
-1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
-1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
-1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
-1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
-1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0720	0,0708	0,0694	0,0681
-1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
-1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
-1,1	0,1358	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
-1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
-0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
-0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2004	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
-0,7	0,2420	0,2388	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
-0,6	0,2742	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2482	0,2451
-0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
-0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
-0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
-0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
-0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4246
-0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5754
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7258	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7518	0,7549
0,7	0,7580	0,7612	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7996	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8642	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998

Sumber: Sudjana, (2005), *Metoda Statistika*, Tarsito, Bandung.

Lampiran 19

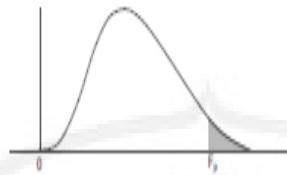
Tabel Distribusi F

Sebaran Fleher

Nilai persenti untuk distribusi F

$v = dk$

(Bilangan dalam daftar tabel menyatakan F_p)



$v_2 =$ dk penyebut	$v_1 = dk$ pembilang																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	
1	0.100	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44	59.86	60.19	60.47	60.71	61.07	61.35	61.74	62.00	62.26	62.53	62.69	62.90	63.01	63.17	63.26	63.32
	0.050	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.0	243.9	245.4	246.5	248.0	249.1	250.1	251.1	251.8	252.6	253.0	253.7	254.1	254.3
	0.025	647.6	799.5	864.2	899.6	921.8	937.1	948.2	956.7	963.3	968.6	973.0	976.7	982.5	986.9	993.1	997.2	1001	1006	1008	1011	1013	1016	1017	1018
	0.010	4052	4989	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6083	6106	6143	6170	6209	6235	6261	6287	6303	6324	6334	6350	6360	6366
	0.005	16211	19999	21615	22500	23056	23437	23715	23925	24091	24224	24334	24426	24572	24681	24836	24940	25044	25148	25211	25295	25337	25401	25439	25463
2	0.100	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38	9.39	9.40	9.41	9.42	9.43	9.44	9.45	9.46	9.47	9.47	9.48	9.48	9.49	9.49	9.49
	0.050	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.48	19.49	19.49	19.49	19.50
	0.025	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39	39.40	39.41	39.41	39.43	39.44	39.45	39.46	39.46	39.47	39.47	39.48	39.48	39.49	39.49	39.50
	0.010	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.41	99.42	99.43	99.44	99.45	99.46	99.47	99.47	99.48	99.48	99.49	99.49	99.50	99.50
	0.005	198.50	199.00	199.17	199.25	199.30	199.33	199.36	199.37	199.39	199.40	199.41	199.42	199.43	199.44	199.45	199.46	199.47	199.47	199.48	199.48	199.49	199.49	199.50	199.50
3	0.100	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23	5.22	5.22	5.20	5.18	5.18	5.17	5.16	5.15	5.15	5.14	5.14	5.14	5.14	5.13
	0.050	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.71	8.69	8.64	8.62	8.59	8.58	8.56	8.55	8.54	8.53	8.53	8.53
	0.025	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.47	14.42	14.37	14.34	14.28	14.23	14.17	14.12	14.08	14.04	14.01	13.97	13.96	13.93	13.91	13.90
	0.010	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.13	27.05	26.92	26.83	26.69	26.60	26.50	26.41	26.35	26.28	26.24	26.18	26.15	26.13
	0.005	55.55	49.80	47.47	46.19	45.39	44.84	44.43	44.13	43.88	43.69	43.52	43.39	43.17	43.01	42.78	42.62	42.47	42.31	42.21	42.09	42.02	41.93	41.87	41.83
4	0.100	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.91	3.90	3.88	3.86	3.84	3.83	3.82	3.80	3.80	3.78	3.78	3.77	3.76	3.76
	0.050	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.87	5.84	5.80	5.77	5.75	5.72	5.70	5.68	5.66	5.65	5.64	5.63
	0.025	12.22	10.65	9.98	9.60	9.36	9.20	9.07	8.98	8.90	8.84	8.79	8.75	8.68	8.63	8.56	8.51	8.46	8.41	8.38	8.34	8.32	8.29	8.27	8.26
	0.010	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.45	14.37	14.25	14.15	14.02	13.93	13.84	13.75	13.69	13.61	13.58	13.52	13.49	13.46
	0.005	31.33	26.28	24.26	23.15	22.46	21.97	21.62	21.35	21.14	20.97	20.82	20.70	20.51	20.37	20.17	20.03	19.89	19.75	19.67	19.55	19.50	19.41	19.36	19.33
5	0.100	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30	3.28	3.27	3.25	3.23	3.21	3.19	3.17	3.16	3.15	3.13	3.13	3.12	3.11	3.11
	0.050	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.64	4.60	4.56	4.53	4.50	4.46	4.44	4.42	4.41	4.39	4.37	4.37
	0.025	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15	6.98	6.85	6.76	6.68	6.62	6.57	6.52	6.46	6.40	6.33	6.28	6.23	6.18	6.14	6.10	6.08	6.05	6.03	6.02
	0.010	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.96	9.89	9.77	9.68	9.55	9.47	9.38	9.29	9.24	9.17	9.13	9.08	9.04	9.02
	0.005	22.78	18.31	16.53	15.56	14.94	14.51	14.20	13.96	13.77	13.62	13.49	13.38	13.21	13.09	12.90	12.78	12.66	12.53	12.45	12.35	12.30	12.22	12.17	12.15
6	0.100	3.76	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.92	2.90	2.88	2.86	2.84	2.82	2.80	2.78	2.77	2.75	2.75	2.73	2.73	2.72
	0.050	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.96	3.92	3.87	3.84	3.81	3.77	3.75	3.73	3.71	3.69	3.68	3.67
	0.025	8.81	7.26	6.60	6.23	5.99	5.82	5.70	5.60	5.52	5.46	5.41	5.37	5.30	5.24	5.17	5.12	5.07	5.01	4.98	4.94	4.92	4.88	4.86	4.85
	0.010	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79	7.72	7.60	7.52	7.40	7.31	7.23	7.14	7.09	7.02	6.99	6.93	6.90	6.88
	0.005	18.63	14.54	12.92	12.03	11.46	11.07	10.79	10.57	10.39	10.25	10.13	10.03	9.88	9.76	9.59	9.47	9.36	9.24	9.17	9.07	9.03	8.95	8.91	8.88
7	0.100	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70	2.68	2.67	2.64	2.62	2.59	2.58	2.56	2.54	2.52	2.51	2.50	2.48	2.48	2.47
	0.050	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.53	3.49	3.44	3.41	3.38	3.34	3.32	3.29	3.27	3.25	3.24	3.23
	0.025	8.07	6.54	5.89	5.52	5.29	5.12	4.99	4.90	4.82	4.76	4.71	4.67	4.60	4.54	4.47	4.41	4.36	4.31	4.28	4.23	4.21	4.18	4.16	4.14
	0.010	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.54	6.47	6.36	6.28	6.16	6.07	5.99	5.91	5.86	5.79	5.75	5.70	5.67	5.65
	0.005	16.24	12.40	10.88	10.05	9.52	9.16	8.89	8.68	8.51	8.38	8.27	8.18	8.03	7.91	7.75	7.64	7.53	7.42	7.35	7.26	7.22	7.15	7.10	7.08
8	0.100	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.52	2.50	2.48	2.45	2.42	2.40	2.38	2.36	2.35	2.33	2.32	2.31	2.30	2.29
	0.050	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.24	3.20	3.15	3.12	3.08	3.04	3.02	2.99	2.97	2.95	2.94	2.93
	0.025	7.57	6.06	5.42	5.06	4.82	4.65	4.53	4.43	4.36	4.30	4.24	4.20	4.13	4.08	4.00	3.95	3.89	3.84	3.81	3.76	3.74	3.70	3.68	3.67
	0.010	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.73	5.67	5.56	5.48	5.36	5.28	5.20	5.12	5.07	5.00	4.96	4.91	4.88	4.86
	0.005	14.69	11.04	9.60	8.81	8.30	7.95	7.69	7.50	7.34	7.21	7.10	7.01	6.87	6.76	6.61	6.50	6.40	6.29	6.22	6.13	6.09	6.02	5.98	5.95

v2 = dk penyebut	v1 = dk pembilang																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞			
9	0.100	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42	2.40	2.38	2.35	2.33	2.30	2.28	2.25	2.23	2.22	2.20	2.19	2.17	2.17	2.16		
	0.050	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.03	2.99	2.94	2.90	2.86	2.83	2.80	2.77	2.76	2.73	2.72	2.71		
	0.025	7.21	5.71	5.08	4.72	4.48	4.32	4.20	4.10	4.03	3.96	3.91	3.87	3.80	3.74	3.67	3.61	3.56	3.51	3.47	3.43	3.40	3.37	3.35	3.33		
	0.010	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11	5.01	4.92	4.81	4.73	4.65	4.57	4.52	4.45	4.41	4.36	4.33	4.31		
	0.005	13.61	10.11	8.72	7.96	7.47	7.13	6.88	6.69	6.54	6.42	6.31	6.23	6.09	5.98	5.83	5.73	5.62	5.52	5.45	5.37	5.32	5.26	5.21	5.19		
10	0.100	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32	2.30	2.28	2.26	2.23	2.20	2.18	2.16	2.13	2.12	2.10	2.09	2.07	2.06	2.06		
	0.050	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.86	2.83	2.77	2.74	2.70	2.66	2.64	2.60	2.59	2.56	2.55	2.54		
	0.025	6.94	5.46	4.83	4.47	4.24	4.07	3.95	3.85	3.78	3.72	3.66	3.62	3.55	3.50	3.42	3.37	3.31	3.26	3.22	3.18	3.15	3.12	3.09	3.08		
	0.010	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.77	4.71	4.60	4.52	4.41	4.33	4.25	4.17	4.12	4.05	4.01	3.96	3.93	3.91		
	0.005	12.83	9.43	8.08	7.34	6.87	6.54	6.30	6.12	5.97	5.85	5.75	5.66	5.53	5.42	5.27	5.17	5.07	4.97	4.90	4.82	4.77	4.71	4.67	4.64		
11	0.100	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.30	2.27	2.25	2.23	2.21	2.18	2.16	2.12	2.10	2.08	2.05	2.04	2.02	2.01	1.99	1.98	1.97		
	0.050	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.74	2.70	2.65	2.61	2.57	2.53	2.51	2.47	2.46	2.43	2.42	2.41		
	0.025	6.72	5.26	4.63	4.28	4.04	3.88	3.76	3.66	3.59	3.53	3.47	3.43	3.36	3.30	3.23	3.17	3.12	3.06	3.03	2.98	2.96	2.92	2.90	2.88		
	0.010	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40	4.29	4.21	4.10	4.02	3.94	3.86	3.81	3.74	3.71	3.66	3.62	3.60		
	0.005	12.23	8.91	7.60	6.88	6.42	6.10	5.86	5.68	5.54	5.42	5.32	5.24	5.10	5.00	4.86	4.76	4.65	4.55	4.49	4.40	4.36	4.29	4.25	4.23		
12	0.100	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.17	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04	2.01	1.99	1.97	1.95	1.94	1.92	1.91	1.90		
	0.050	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.64	2.60	2.54	2.51	2.47	2.43	2.40	2.37	2.35	2.32	2.31	2.30		
	0.025	6.55	5.10	4.47	4.12	3.89	3.73	3.61	3.51	3.44	3.37	3.32	3.28	3.21	3.15	3.07	3.02	2.96	2.91	2.87	2.82	2.80	2.76	2.74	2.73		
	0.010	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.05	3.97	3.86	3.78	3.70	3.62	3.57	3.50	3.47	3.41	3.38	3.36		
	0.005	11.75	8.51	7.23	6.52	6.07	5.76	5.52	5.35	5.20	5.09	4.99	4.91	4.77	4.67	4.53	4.43	4.33	4.23	4.17	4.08	4.04	3.97	3.93	3.91		
13	0.100	3.14	2.76	2.56	2.43	2.35	2.28	2.23	2.20	2.16	2.14	2.12	2.10	2.07	2.04	2.01	1.98	1.96	1.93	1.92	1.89	1.88	1.86	1.85	1.85		
	0.050	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.55	2.51	2.46	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.22	2.21		
	0.025	6.41	4.97	4.35	4.00	3.77	3.60	3.48	3.39	3.31	3.25	3.20	3.15	3.08	3.03	2.95	2.89	2.84	2.78	2.74	2.70	2.67	2.63	2.61	2.60		
	0.010	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	4.02	3.96	3.86	3.78	3.69	3.59	3.51	3.43	3.38	3.31	3.27	3.22	3.19	3.17		
	0.005	11.37	8.19	6.93	6.23	5.79	5.48	5.25	5.08	4.94	4.82	4.72	4.64	4.51	4.41	4.27	4.17	4.07	3.97	3.91	3.82	3.78	3.71	3.67	3.65		
14	0.100	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12	2.10	2.07	2.05	2.02	2.00	1.96	1.94	1.91	1.89	1.87	1.85	1.83	1.82	1.80	1.80		
	0.050	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14	2.13		
	0.025	6.30	4.86	4.24	3.89	3.66	3.50	3.38	3.29	3.21	3.15	3.09	3.05	2.98	2.92	2.84	2.79	2.73	2.67	2.64	2.59	2.56	2.53	2.50	2.49		
	0.010	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.70	3.62	3.51	3.43	3.35	3.27	3.22	3.15	3.11	3.06	3.03	3.01		
	0.005	11.06	7.92	6.68	6.00	5.56	5.26	5.03	4.86	4.72	4.60	4.51	4.43	4.30	4.20	4.06	3.96	3.86	3.76	3.70	3.61	3.57	3.50	3.46	3.44		
15	0.100	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06	2.04	2.02	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85	1.83	1.80	1.79	1.77	1.76	1.76		
	0.050	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.42	2.38	2.33	2.29	2.25	2.20	2.18	2.14	2.12	2.10	2.08	2.07		
	0.025	6.20	4.77	4.15	3.80	3.58	3.41	3.29	3.20	3.12	3.06	3.01	2.96	2.89	2.84	2.76	2.70	2.64	2.59	2.55	2.50	2.47	2.44	2.41	2.40		
	0.010	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.56	3.49	3.37	3.29	3.21	3.13	3.08	3.01	2.98	2.92	2.89	2.87		
	0.005	10.80	7.70	6.48	5.80	5.37	5.07	4.85	4.67	4.54	4.42	4.33	4.25	4.12	4.02	3.88	3.79	3.69	3.58	3.52	3.44	3.39	3.33	3.29	3.26		
16	0.100	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.01	1.99	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.73	1.72		
	0.050	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.07	2.04	2.02	2.01		
	0.025	6.12	4.69	4.08	3.73	3.50	3.34	3.22	3.12	3.05	2.99	2.93	2.89	2.82	2.76	2.68	2.63	2.57	2.51	2.47	2.42	2.40	2.36	2.33	2.32		
	0.010	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.62	3.55	3.45	3.37	3.26	3.18	3.10	3.02	2.97	2.90	2.86	2.81	2.78	2.75		
	0.005	10.58	7.51	6.30	5.64	5.21	4.91	4.69	4.52	4.38	4.27	4.18	4.10	3.97	3.87	3.73	3.64	3.54	3.44	3.37	3.29	3.25	3.18	3.14	3.11		
17	0.100	3.03	2.64	2.44	2.31	2.22	2.15	2.10	2.06	2.03	2.00	1.98	1.96	1.93	1.90	1.86	1.84	1.81	1.78	1.76	1.74	1.73	1.71	1.69	1.69		
	0.050	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.33	2.29	2.23	2.19	2.15	2.10	2.08	2.04	2.02	1.99	1.97	1.96		
	0.025	6.04	4.62	4.01	3.66	3.44	3.28	3.16	3.06	2.98	2.92	2.87	2.82	2.75	2.70	2.62	2.56	2.50	2.44	2.41	2.35	2.33	2.29	2.26	2.25		
	0.010	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.46	3.35	3.27	3.16	3.08	3.00	2.92	2.87	2.80	2.76	2.71	2.68	2.65		
	0.005	10.38	7.35	6.16	5.50	5.07	4.78	4.56	4.39	4.25	4.14	4.05	3.97	3.84	3.75	3.61	3.51	3.41	3.31	3.25	3.16	3.12	3.05	3.01	2.99		

v2 - dk penyebut	v1 - dk pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞				
18	0.100	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75	1.74	1.71	1.70	1.68	1.67	1.66			
	0.050	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.06	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.92			
	0.025	5.98	4.56	3.95	3.61	3.38	3.22	3.10	3.01	2.93	2.87	2.81	2.77	2.70	2.64	2.56	2.50	2.44	2.38	2.35	2.30	2.27	2.23	2.20	2.19			
	0.010	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.43	3.37	3.27	3.19	3.08	3.00	2.92	2.84	2.78	2.71	2.68	2.62	2.59	2.57			
	0.005	10.22	7.21	6.03	5.37	4.96	4.66	4.44	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.73	3.64	3.50	3.40	3.30	3.20	3.14	3.05	3.01	2.94	2.90	2.87			
19	0.100	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98	1.96	1.93	1.91	1.88	1.85	1.81	1.79	1.76	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.64	1.63			
	0.050	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.16	2.11	2.07	2.03	2.00	1.96	1.94	1.91	1.89	1.88			
	0.025	5.92	4.51	3.90	3.56	3.33	3.17	3.05	2.96	2.88	2.82	2.76	2.72	2.65	2.59	2.51	2.45	2.39	2.33	2.30	2.24	2.22	2.18	2.15	2.13			
	0.010	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30	3.19	3.12	3.00	2.92	2.84	2.76	2.71	2.64	2.60	2.55	2.51	2.49			
	0.005	10.07	7.09	5.92	5.27	4.85	4.56	4.34	4.18	4.04	3.93	3.84	3.76	3.64	3.54	3.40	3.31	3.21	3.11	3.04	2.96	2.91	2.85	2.80	2.78			
20	0.100	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94	1.91	1.89	1.86	1.83	1.79	1.77	1.74	1.71	1.69	1.66	1.65	1.63	1.62	1.61			
	0.050	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.22	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.97	1.93	1.91	1.88	1.86	1.84			
	0.025	5.87	4.46	3.86	3.51	3.29	3.13	3.01	2.91	2.84	2.77	2.72	2.68	2.60	2.55	2.46	2.41	2.35	2.29	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.09			
	0.010	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.29	3.23	3.13	3.05	2.94	2.86	2.78	2.69	2.64	2.57	2.54	2.48	2.44	2.42			
	0.005	9.94	6.99	5.82	5.17	4.75	4.47	4.25	4.09	3.96	3.85	3.76	3.68	3.55	3.46	3.32	3.22	3.12	3.02	2.96	2.87	2.83	2.76	2.72	2.69			
21	0.100	2.96	2.57	2.36	2.23	2.14	2.08	2.02	1.98	1.95	1.92	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75	1.72	1.69	1.67	1.64	1.63	1.61	1.60	1.59			
	0.050	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.16	2.10	2.05	2.01	1.96	1.94	1.90	1.88	1.84	1.83	1.81			
	0.025	5.83	4.42	3.82	3.48	3.25	3.09	2.97	2.87	2.80	2.73	2.68	2.64	2.56	2.51	2.42	2.37	2.31	2.25	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04			
	0.010	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.07	2.99	2.88	2.80	2.72	2.64	2.58	2.51	2.48	2.42	2.38	2.36			
	0.005	9.83	6.89	5.73	5.09	4.68	4.39	4.18	4.01	3.88	3.77	3.68	3.60	3.48	3.38	3.24	3.15	3.05	2.95	2.88	2.80	2.75	2.68	2.64	2.62			
22	0.100	2.95	2.56	2.35	2.22	2.13	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.88	1.86	1.83	1.80	1.76	1.73	1.70	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.58	1.57			
	0.050	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.17	2.13	2.07	2.03	1.98	1.94	1.91	1.87	1.85	1.82	1.80	1.78			
	0.025	5.79	4.38	3.78	3.44	3.22	3.05	2.93	2.84	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.47	2.39	2.33	2.27	2.21	2.17	2.12	2.09	2.05	2.02	2.00			
	0.010	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.02	2.94	2.83	2.75	2.67	2.58	2.53	2.46	2.42	2.36	2.33	2.31			
	0.005	9.73	6.81	5.65	5.02	4.61	4.32	4.11	3.94	3.81	3.70	3.61	3.54	3.41	3.31	3.18	3.08	2.98	2.88	2.82	2.73	2.69	2.62	2.57	2.55			
23	0.100	2.94	2.55	2.34	2.21	2.11	2.05	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87	1.84	1.81	1.78	1.74	1.72	1.69	1.66	1.64	1.61	1.59	1.57	1.56	1.55			
	0.050	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.15	2.11	2.05	2.01	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76			
	0.025	5.75	4.35	3.75	3.41	3.18	3.02	2.90	2.81	2.73	2.67	2.62	2.57	2.50	2.44	2.36	2.30	2.24	2.18	2.14	2.08	2.06	2.01	1.99	1.97			
	0.010	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	2.97	2.89	2.78	2.70	2.62	2.54	2.48	2.41	2.37	2.32	2.28	2.26			
	0.005	9.63	6.73	5.58	4.95	4.54	4.26	4.05	3.88	3.75	3.64	3.55	3.47	3.35	3.25	3.12	3.02	2.92	2.82	2.76	2.67	2.62	2.56	2.51	2.49			
24	0.100	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83	1.80	1.77	1.73	1.70	1.67	1.64	1.62	1.59	1.58	1.56	1.54	1.53			
	0.050	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.13	2.09	2.03	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.77	1.75	1.73			
	0.025	5.72	4.32	3.72	3.38	3.15	2.99	2.87	2.78	2.70	2.64	2.59	2.54	2.47	2.41	2.33	2.27	2.21	2.15	2.11	2.05	2.02	1.98	1.95	1.94			
	0.010	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.09	3.03	2.93	2.85	2.74	2.66	2.58	2.49	2.44	2.37	2.33	2.27	2.24	2.21			
	0.005	9.55	6.66	5.52	4.89	4.49	4.20	3.99	3.83	3.69	3.59	3.50	3.42	3.30	3.20	3.06	2.97	2.87	2.77	2.70	2.61	2.57	2.50	2.46	2.43			
25	0.100	2.92	2.53	2.32	2.18	2.09	2.02	1.97	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.79	1.76	1.72	1.69	1.66	1.63	1.61	1.58	1.56	1.54	1.53	1.52			
	0.050	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.07	2.01	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.78	1.75	1.73	1.71			
	0.025	5.69	4.29	3.69	3.35	3.13	2.97	2.85	2.75	2.68	2.61	2.56	2.51	2.44	2.38	2.30	2.24	2.18	2.12	2.08	2.02	2.00	1.95	1.92	1.91			
	0.010	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	3.06	2.99	2.89	2.81	2.70	2.62	2.54	2.45	2.40	2.33	2.29	2.23	2.19	2.17			
	0.005	9.48	6.60	5.46	4.84	4.43	4.15	3.94	3.78	3.64	3.54	3.45	3.37	3.25	3.15	3.01	2.92	2.82	2.72	2.65	2.56	2.52	2.45	2.41	2.38			
26	0.100	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92	1.88	1.86	1.83	1.81	1.77	1.75	1.71	1.68	1.65	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	1.51	1.50			
	0.050	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.09	2.05	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.78	1.76	1.73	1.71	1.69			
	0.025	5.66	4.27	3.67	3.33	3.10	2.94	2.82	2.73	2.65	2.59	2.54	2.49	2.42	2.36	2.28	2.22	2.16	2.09	2.05	2.00	1.97	1.92	1.90	1.88			
	0.010	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	3.02	2.96	2.86	2.78	2.66	2.58	2.50	2.42	2.36	2.29	2.25	2.19	2.16	2.13			
	0.005	9.41	6.54	5.41	4.79	4.38	4.10	3.89	3.73	3.60	3.49	3.40	3.33	3.20	3.11	2.97	2.87	2.77	2.67	2.61	2.52	2.47	2.40	2.36	2.33			
27	0.100	2.90	2.51	2.30	2.17	2.07	2.00	1.95	1.91	1.87	1.85	1.82	1.80	1.76	1.74	1.70	1.67	1.64	1.60	1.58	1.55	1.54	1.52	1.50	1.49			
	0.050	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.08	2.04	1.97	1.93	1.88	1.84	1.81	1.76	1.74	1.71	1.69	1.67			
	0.025	5.63	4.24	3.65	3.31	3.08	2.92	2.80	2.71	2.63	2.57	2.51	2.47	2.39	2.34	2.25	2.19	2.13	2.07	2.03	1.97	1.94	1.90	1.87	1.85			

v2 =		v1 = dk pembilang																												
dk penyebut		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞					
28	0.010	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.99	2.93	2.82	2.75	2.63	2.55	2.47	2.38	2.33	2.26	2.22	2.16	2.12	2.10					
	0.005	9.34	6.49	5.36	4.74	4.34	4.06	3.85	3.69	3.56	3.45	3.36	3.28	3.16	3.07	2.93	2.83	2.73	2.63	2.57	2.48	2.43	2.36	2.32	2.29					
	0.100	2.89	2.50	2.29	2.16	2.05	2.00	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79	1.75	1.73	1.69	1.66	1.63	1.59	1.57	1.54	1.53	1.50	1.49	1.48					
	0.050	4.20	3.34	2.96	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.06	2.02	1.96	1.91	1.87	1.82	1.79	1.75	1.73	1.69	1.67	1.65					
	0.025	5.61	4.22	3.63	3.29	3.06	2.90	2.78	2.69	2.61	2.55	2.49	2.45	2.37	2.32	2.23	2.17	2.11	2.05	2.01	1.95	1.92	1.88	1.85	1.83					
29	0.010	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.96	2.90	2.79	2.72	2.60	2.52	2.44	2.35	2.30	2.23	2.19	2.13	2.09	2.07					
	0.005	9.28	6.44	5.32	4.70	4.30	4.02	3.81	3.65	3.52	3.41	3.32	3.25	3.12	3.03	2.89	2.79	2.69	2.59	2.53	2.44	2.39	2.32	2.28	2.25					
	0.100	2.89	2.50	2.28	2.15	2.05	1.99	1.93	1.89	1.86	1.83	1.80	1.78	1.75	1.72	1.68	1.65	1.62	1.58	1.56	1.53	1.52	1.49	1.48	1.47					
	0.050	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.05	2.01	1.94	1.90	1.85	1.81	1.77	1.73	1.71	1.67	1.65	1.64					
	0.025	5.59	4.20	3.61	3.27	3.04	2.88	2.76	2.67	2.59	2.53	2.48	2.43	2.36	2.30	2.21	2.15	2.09	2.03	1.99	1.93	1.90	1.86	1.83	1.81					
30	0.010	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00	2.93	2.87	2.77	2.69	2.57	2.49	2.41	2.33	2.27	2.20	2.16	2.10	2.06	2.04					
	0.005	9.23	6.40	5.28	4.66	4.26	3.98	3.77	3.61	3.48	3.38	3.29	3.21	3.09	2.99	2.86	2.76	2.66	2.56	2.49	2.40	2.36	2.29	2.24	2.21					
	0.100	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77	1.74	1.71	1.67	1.64	1.61	1.57	1.55	1.52	1.51	1.48	1.47	1.46					
	0.050	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.04	1.99	1.93	1.89	1.84	1.79	1.76	1.72	1.70	1.66	1.64	1.62					
	0.025	5.57	4.18	3.59	3.25	3.03	2.87	2.75	2.65	2.57	2.51	2.46	2.41	2.34	2.28	2.20	2.14	2.07	2.01	1.97	1.91	1.88	1.84	1.81	1.79					
40	0.010	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.91	2.84	2.74	2.66	2.55	2.47	2.39	2.30	2.25	2.17	2.13	2.07	2.03	2.01					
	0.005	9.18	6.35	5.24	4.62	4.23	3.95	3.74	3.58	3.45	3.34	3.25	3.18	3.06	2.96	2.82	2.73	2.63	2.52	2.46	2.37	2.32	2.25	2.21	2.18					
	0.100	2.84	2.44	2.23	2.09	2.00	1.93	1.87	1.83	1.79	1.76	1.74	1.71	1.68	1.65	1.61	1.57	1.54	1.51	1.48	1.45	1.43	1.41	1.39	1.38					
	0.050	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.95	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.61	1.59	1.55	1.53	1.51					
	0.025	5.42	4.05	3.46	3.13	2.90	2.74	2.62	2.53	2.45	2.39	2.33	2.29	2.21	2.15	2.07	2.01	1.94	1.88	1.83	1.77	1.74	1.69	1.66	1.64					
60	0.010	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.73	2.66	2.56	2.48	2.37	2.29	2.20	2.11	2.06	1.98	1.94	1.87	1.83	1.81					
	0.005	8.93	6.07	4.98	4.37	3.99	3.71	3.51	3.35	3.22	3.12	3.03	2.95	2.83	2.74	2.60	2.50	2.40	2.30	2.23	2.14	2.09	2.01	1.96	1.93					
	0.100	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74	1.71	1.68	1.66	1.62	1.59	1.54	1.51	1.48	1.44	1.41	1.38	1.36	1.33	1.31	1.29					
	0.050	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.86	1.82	1.75	1.70	1.65	1.59	1.56	1.51	1.48	1.44	1.41	1.39					
	0.025	5.29	3.93	3.34	3.01	2.79	2.63	2.51	2.41	2.33	2.27	2.22	2.17	2.09	2.03	1.94	1.88	1.82	1.74	1.70	1.63	1.60	1.54	1.51	1.48					
120	0.010	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.56	2.50	2.39	2.31	2.20	2.12	2.03	1.94	1.88	1.79	1.75	1.68	1.63	1.60					
	0.005	8.49	5.79	4.73	4.14	3.76	3.49	3.29	3.13	3.01	2.90	2.82	2.74	2.62	2.53	2.39	2.29	2.19	2.09	1.98	1.87	1.80	1.69	1.64	1.63					
	0.100	2.75	2.35	2.13	1.99	1.90	1.82	1.77	1.72	1.68	1.65	1.63	1.60	1.56	1.53	1.48	1.45	1.41	1.37	1.34	1.30	1.28	1.24	1.21	1.19					
	0.050	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83	1.78	1.73	1.66	1.61	1.55	1.50	1.46	1.40	1.37	1.32	1.28	1.26					
	0.025	5.15	3.80	3.23	2.89	2.67	2.52	2.39	2.30	2.22	2.16	2.10	2.05	1.98	1.92	1.82	1.76	1.69	1.61	1.56	1.49	1.45	1.39	1.34	1.31					
240	0.010	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.40	2.34	2.23	2.15	2.03	1.95	1.86	1.76	1.70	1.61	1.56	1.48	1.42	1.38					
	0.005	8.18	5.54	4.50	3.92	3.55	3.28	3.09	2.93	2.81	2.71	2.62	2.54	2.42	2.33	2.19	2.09	1.98	1.87	1.80	1.69	1.64	1.54	1.48	1.43					
	0.100	2.73	2.32	2.11	1.97	1.87	1.80	1.74	1.70	1.66	1.63	1.60	1.57	1.53	1.50	1.45	1.42	1.38	1.33	1.30	1.26	1.23	1.19	1.16	1.13					
	0.050	3.88	3.03	2.64	2.41	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.79	1.73	1.69	1.61	1.56	1.51	1.44	1.40	1.34	1.31	1.25	1.20	1.17					
	0.025	5.09	3.75	3.17	2.84	2.62	2.46	2.34	2.25	2.17	2.10	2.05	2.00	1.92	1.86	1.77	1.70	1.63	1.55	1.50	1.42	1.38	1.30	1.25	1.21					
500	0.010	6.74	4.69	3.86	3.40	3.09	2.88	2.71	2.59	2.48	2.40	2.32	2.26	2.16	2.08	1.96	1.87	1.78	1.68	1.61	1.52	1.46	1.37	1.30	1.25					
	0.005	8.03	5.42	4.39	3.82	3.45	3.19	2.99	2.84	2.71	2.61	2.52	2.45	2.33	2.23	2.09	1.99	1.89	1.77	1.69	1.58	1.52	1.42	1.34	1.28					
	0.100	2.72	2.31	2.09	1.96	1.86	1.79	1.73	1.68	1.64	1.61	1.58	1.56	1.52	1.49	1.44	1.40	1.36	1.31	1.28	1.24	1.21	1.16	1.12	1.09					
	0.050	3.86	3.01	2.62	2.39	2.23	2.12	2.03	1.96	1.90	1.85	1.81	1.77	1.71	1.66	1.59	1.54	1.48	1.42	1.38	1.31	1.28	1.21	1.16	1.12					
	0.025	5.05	3.72	3.14	2.81	2.59	2.43	2.31	2.22	2.14	2.07	2.02	1.97	1.89	1.83	1.74	1.67	1.60	1.52	1.46	1.38	1.34	1.25	1.19	1.14					
∞	0.010	6.69	4.65	3.82	3.36	3.05	2.84	2.68	2.56	2.44	2.36	2.28	2.22	2.12	2.04	1.92	1.83	1.74	1.63	1.57	1.47	1.41	1.31	1.23	1.17					
	0.005	7.95	5.35	4.33	3.76	3.40	3.14	2.94	2.79	2.66	2.56	2.48	2.40	2.28	2.19	2.04	1.94	1.84	1.72	1.64	1.52	1.46	1.35	1.26	1.19					
	0.100	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63	1.60	1.57	1.55	1.50	1.47	1.42	1.38	1.34	1.30	1.26	1.21	1.19	1.13	1.08	1.02					
	0.050	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.75	1.69	1.64	1.57	1.52	1.46	1.39	1.35	1.28	1.24	1.17	1.11	1.02					
	0.025	5.02	3.69	3.12	2.79	2.57	2.41	2.29	2.19	2.11	2.05	1.99	1.94	1.87	1.80	1.71	1.64	1.57	1.48	1.43	1.34	1.30	1.21	1.13	1.03					
0.010	6.64	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.25	2.18	2.08	2.00	1.88	1.79	1.70	1.59	1.52	1.42	1.36	1.25	1.15	1.03						
0.005	7.88	5.30	4.28	3.72	3.35	3.09	2.90	2.74	2.62	2.52	2.43	2.36	2.24	2.14	2.00	1.90	1.79	1.67	1.59	1.47	1.40	1.28	1.17	1.04						

Sumber: Sudjana (2011:493)

Lampiran 20

Tabel - t

d.f.	TINGKAT SIGNIFIKANSI						
	20%	10%	5%	2%	1%	0,2%	0,1%
dua sisi	20%	10%	5%	2%	1%	0,2%	0,1%
satu sisi	10%	5%	2,5%	1%	0,5%	0,1%	0,05%
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	318,309	636,619
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,327	31,599
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,215	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,610	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,768
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
31	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744	3,375	3,633

32	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738	3,365	3,622
33	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733	3,356	3,611
34	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728	3,348	3,601
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	3,340	3,591
36	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719	3,333	3,582
37	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715	3,326	3,574
38	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712	3,319	3,566
39	1,304	1,685	2,023	2,426	2,708	3,313	3,558
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
41	1,303	1,683	2,020	2,421	2,701	3,301	3,544
42	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698	3,296	3,538
43	1,302	1,681	2,017	2,416	2,695	3,291	3,532
44	1,301	1,680	2,015	2,414	2,692	3,286	3,526
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690	3,281	3,520
46	1,300	1,679	2,013	2,410	2,687	3,277	3,515
47	1,300	1,678	2,012	2,408	2,685	3,273	3,510
48	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682	3,269	3,505
49	1,299	1,677	2,010	2,405	2,680	3,265	3,500
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	3,261	3,496
51	1,298	1,675	2,008	2,402	2,676	3,258	3,492
52	1,298	1,675	2,007	2,400	2,674	3,255	3,488
53	1,298	1,674	2,006	2,399	2,672	3,251	3,484
54	1,297	1,674	2,005	2,397	2,670	3,248	3,480
55	1,297	1,673	2,004	2,396	2,668	3,245	3,476
56	1,297	1,673	2,003	2,395	2,667	3,242	3,473
57	1,297	1,672	2,002	2,394	2,665	3,239	3,470
58	1,296	1,672	2,002	2,392	2,663	3,237	3,466
59	1,296	1,671	2,001	2,391	2,662	3,234	3,463
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
61	1,296	1,670	2,000	2,389	2,659	3,229	3,457
62	1,295	1,670	1,999	2,388	2,657	3,227	3,454
63	1,295	1,669	1,998	2,387	2,656	3,225	3,452
64	1,295	1,669	1,998	2,386	2,655	3,223	3,449
65	1,295	1,669	1,997	2,385	2,654	3,220	3,447
66	1,295	1,668	1,997	2,384	2,652	3,218	3,444
67	1,294	1,668	1,996	2,383	2,651	3,216	3,442
68	1,294	1,668	1,995	2,382	2,650	3,214	3,439

69	1,294	1,667	1,995	2,382	2,649	3,213	3,437
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	3,211	3,435
71	1,294	1,667	1,994	2,380	2,647	3,209	3,433
72	1,293	1,666	1,993	2,379	2,646	3,207	3,431
73	1,293	1,666	1,993	2,379	2,645	3,206	3,429
74	1,293	1,666	1,993	2,378	2,644	3,204	3,427
75	1,293	1,665	1,992	2,377	2,643	3,202	3,425
76	1,293	1,665	1,992	2,376	2,642	3,201	3,423
77	1,293	1,665	1,991	2,376	2,641	3,199	3,421
78	1,292	1,665	1,991	2,375	2,640	3,198	3,420
79	1,292	1,664	1,990	2,374	2,640	3,197	3,418
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,416
81	1,292	1,664	1,990	2,373	2,638	3,194	3,415
82	1,292	1,664	1,989	2,373	2,637	3,193	3,413
83	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636	3,191	3,412
84	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636	3,190	3,410
85	1,292	1,663	1,988	2,371	2,635	3,189	3,409
86	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634	3,188	3,407
87	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634	3,187	3,406
88	1,291	1,662	1,987	2,369	2,633	3,185	3,405
89	1,291	1,662	1,987	2,369	2,632	3,184	3,403
90	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632	3,183	3,402
91	1,291	1,662	1,986	2,368	2,631	3,182	3,401
92	1,291	1,662	1,986	2,368	2,630	3,181	3,399
93	1,291	1,661	1,986	2,367	2,630	3,180	3,398
94	1,291	1,661	1,986	2,367	2,629	3,179	3,397
95	1,291	1,661	1,985	2,366	2,629	3,178	3,396
96	1,290	1,661	1,985	2,366	2,628	3,177	3,395
97	1,290	1,661	1,985	2,365	2,627	3,176	3,394
98	1,290	1,661	1,984	2,365	2,627	3,175	3,393
99	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626	3,175	3,392
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,174	3,390

Lampiran 21

Dokumentasi penelitian





THE
Character Building
UNIVERSITY

LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

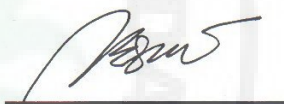
Nama : Agahari Ahmad
Nim : 5133131002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Judul :

“PERBEDAAN HASIL BELAJAR DASAR DAN PENGUKURAN LISTRIK MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DAN *STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION* (STAD) SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK KETENAGALISTRIKAN SMK PAB 1 HELVETIA”

Dosen Pembimbing:

Dr. Hj. Rosnelli, M.Pd

NIP.19621020.198903.2.002



DOSEN PENGUJI:

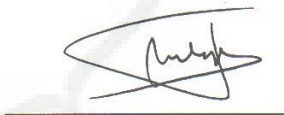
Dr. Baharuddin, S.T, M.Pd

NIP.19661231.199203.1.020



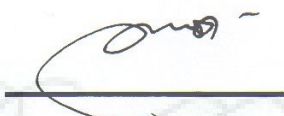
Dr. Adi Sutopo, M.Pd., M.T

NIP.19640220.199103.1.002



Dr. Muhammad Amin, S.T, M.Pd

NIP.19680101.199403.1.003



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 : 2187 / UN. 33.5.6 / PL / 2017
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Observasi


Yth. Kepala Sekolah SMK PAB 1 Helvetia
Jl. Veteran Psr.IV labuhan Deli
Di
Kab.Deli Serdang

Sehubungan Dengan Penulisan Skripsi,Dengan Hormat Kami Mohon Kesediaan Saudara
Memberi Izin Kepada Mahasiswa Kami Untuk Melakukan Observasi di Sekolah SMK PAB 1
Helvetia

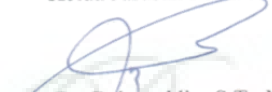
Nama : Agahari Ahmad
NIM : 5133131002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)
Judul : Pengaruh Keaktifan Siswa Berorganisasi Terhadap Peningkatan Soft Skills Dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK PAB 1 Helvetia

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui
a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik


Dr. Rosnelli, M.Pd
NIP.19621020.198903.2.002

Medan, 25 Juli 2017
Ketua Jurusan Pend.T.Elektro


Dr. Baharuddin. S.T., M.Pd
NIP. 196612311992031020



PERKUMPULAN AMAL BAKTI
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN TEKNOLOGI
SMK SWASTA PAB 1
HELVETIA - MEDAN

NDS. : 5207012302

NSS. : 324070102014

Alamat : Jln. Veteran Psr. IV Helvetia P. Brayan Telp. 8457394 Medan 20373

Nomor : T.1/148/PAB/VIII/2017
Lamp : -
Hal : Telah Melaksanakan Observasi

Kepada Yth : Dekan Bid.Kemahasiswaan Fakultas Teknik UNIMED
Di
Tempat

Dengan hormat,

Sesuai dengan surat nomor : 2187/UN.33.5.6./PL/2017, Perihal :
Permohonan Izin Observasi , bersama ini kami bahwa pada prinsipnya
menyetujui kepada mahasiswa Bapak yang bernama :

Nama : Agahari Ahmad
NIM : 5133131002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Prog.Studi : Pend.Teknik Elektro (S1)
Judul :Pengaruh Keaktifan Siswa Berorganisasi Terhadap
Peningkatan Soft Skills Dan Prestasi Belajar Siswa kelas
XI TITL SMK PAB.I Helvetia.

Dan telah selesai melaksanakan Observasi pada tanggal 29 Juli 2017
Demikian surat keterangan ini diperbuat untuk dapat dipergunakan
seperlunya .

Helvetia, 2 Agustus 2017

Kepala Sekolah

Drs. Hari Purwoko M.Pd



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 : 2534 /UN.33.5.6/PL/2017

Lamp. : -

Hal : Permohonan Ijin Uji Coba Instrumen Penelitian

Yth. Kepala Sekolah SMK Swasta PAB Helvetia
Jl. Veteran Psr.IV Helvetia Labuhan Deli
Di
Kab.Deli Serdang

Sehubungan dengan penulisan skripsi. Dengan hormat kami mohon bantuan Saudara untuk memberikan izin kepada mahasiswa kami melaksanakan Uji Coba Instrument di sekolah yang saudara pimpin. Adapun data mahasiswa tersebut adalah:

Nama : Agahari Ahmad
NIM : 5133131002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)
Judul Skripsi : Perbedaan Hasil Belajar Dasar Dan Pengukuran Listrik Menggunakan Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) Dan Student Team Achievement Division (STAD) Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Ketenagaan Listrik di SMK Swasta PAB Helvetia.

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, 16 Nopember 2017
Ketua Jurusan Pend. T. Elektro

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

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



PERKUMPULAN AMAL BAKTI
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN TEKNOLOGI
SMK SWASTA PAB 1
HELVETIA - MEDAN

NDS. : 5207012302

NSS. : 324070102014

Alamat : Jln. Veteran Psr. IV Helvetia P. Brayan Telp. 8457394 Medan 20373

Nomor : T.1/190/PAB/XI/2017
Lamp : -
Hal :Telah Melaksanakan Penelitian

Helvetia,18 Nopember 2017

Kepada Yth : Dekan Fakultas Teknik
Jl. Willem Iskandar Ps.V Medan
Di
Tempat

Dengan hormat,

Sesuai dengan surat nomor : 2591/UN33.5.6/PL/2017, Perihal :
Permohonan Ijin Uji Coba Instrumen Penelitian , bersama ini kami
sampaikan bahwa mahasiswi dibawah ini :

Nama : Agahari Ahmad
NIM : 5133131002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Prog. Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)
Judul : “ Perbedaan Hasil Belajar Dasar dan
Pengukuran Listrik Menggunakan Model
Pembelajaran Team Assisted
Induividualization (TAI) Dan Student Team
Achievement Division (STAD) Siswa Kelas X
Program Keahlian Teknik Ketenagaan
Listrikan di SMK PAB 1 Helvetia “.

Telah selesai melaksanakan penelitian tersebut dalam rangka memenuhi
persyaratan penulisan skripsi di SMK Swasta PAB I Helvetia, pada
tanggal 17 Nopember 2017.

Demikian surat keterangan ini diperbuat untuk dapat dipergunakan
seperlunya .



Kepala SMK PAB I Helvetia

Dis. Hari Purwoko M.Pd



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

FAKULTAS TEKNIK

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

Telepon (061) 6625971, Fax. (061) 661402 – 6613319

Laman : www.ft.unimed.ac.id

Nomor : 3113 /UN.33.5.1/PL/2017
Lamp. : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Medan, 20 November 2017

Yth. Kepala Sekolah SMK Swasta PAB 1 Helvetia
Jl. Veteran Pasar IV Helvetia Labuhan Deli
Di
Kab. Deli Serdang

Sehubungan dengan penulisan skripsi, dengan hormat kami mohon kesediaan Saudara untuk memberikan izin kepada mahasiswa kami melaksanakan penelitian di Sekolah SMK Swasta PAB 1 Helvetia yang Saudara pimpin . Adapun data mahasiswa tersebut adalah :

Nama : Agahari Ahmad
NIM : 5133131002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)
Judul : Perbedaan Hasil Belajar Dasar Dan Pengukuran Listrik Menggunakan Model Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) Dan Student Team Achievement Division (STAD) Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan SMK PAB 1 Helvetia

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui,

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik



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

Tembusan :

1. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
2. Arsip



PERKUMPULAN AMAL BAKTI
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN TEKNOLOGI
SMK SWASTA PAB 1
HELVETIA - MEDAN

NDS. : 5207012302

NSS. : 324070102014

Alamat : Jln. Veteran Psr. IV Helvetia P. Brayon Telp. 8457394 Medan 20373

Nomor : T.1/196/PAB/XII/2017
Lamp : -
Hal : Telah Melaksanakan Penelitian

Helvetia, 14 Desember 2017

Kepada Yth : Dekan Fakultas Teknik
Jl. Willem Iskandar Ps.V Medan
Di

Tempat

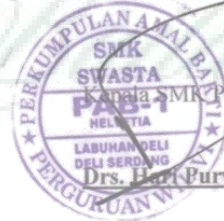
Dengan hormat,

Sesuai dengan surat nomor : 2591/UN33.5.6/PL/2017, Perihal :
Permohonan Ijin Uji Coba Instrumen Penelitian , bersama ini kami
sampaikan bahwa mahasiswi dibawah ini :

Nama : Agahari Ahmad
NIM : 5133131002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Prog. Studi : Pendidikan Teknik Elektro (S1)
Judul : “ Perbedaan Hasil Belajar Dasar dan
Pengukuran Listrik Menggunakan Model
Pembelajaran Team Assisted
Induividualization (TAI) Dan Student Team
Achievement Division (STAD) Siswa Kelas X
Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan
SMK PAB 1 Helvetia “.

Telah selesai melaksanakan penelitian tersebut dalam rangka memenuhi
persyaratan penulisan skripsi di SMK Swasta PAB I Helvetia, pada
tanggal 13 Desember 2017.

Demikian surat keterangan ini diperbuat untuk dapat dipergunakan
seperlunya .



Kapala SMK PAB I Helvetia

Drs. Hart Purwoko M.Pd

BIODATA ALUMNI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
WISUDA PERIODE FEBRUARI 2018

Nama Lengkap : Agahari Ahmad
 Tempat Tanggal Lahir : Medan 09 Oktober 1995
 Nomor Induk Mahasiswa : 5133131002
 Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
 Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
 Jenjang Studi : S1
 Fakultas : Teknik
 Ijazah Terakhir Masuk Unimed : SMA
 Tanggal Meja Hljau : 16 Januari 2018
 Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) : 3,33 (Tiga Koma Tiga Tiga)
 Alamat Setelah Lulus : Jl. Sumarsono Dsn. III Helvetia
 Telepon/HP : 0813-7553-3211
 Kode Pos : 20373
 Nama Orangtua
 Ayah : Drs. Junaidi
 Ibu : Teti Ernawati S.Pd
 Alamat Orangtua : Jl. Sumarsono Dsn. III Helvetia
 Telepon : 0813-6151-8135
 Kode Pos : 20373

No	Mata Kuliah Yang Diambil Terakhir	SKS	Nilai
I	Skripsi	6	B

Judul Skripsi	Tanggal Persetujuan Judul
Perbedaan Hasil Belajar Dasar dan Pengukuran Listrik Menggunakan Model Pembelajaran <i>Team Assisted Individualization (TAI)</i> dan <i>Student Team Achievement Division (STAD)</i> Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan SMK PAB 1 Helvetia.	29 Juni 2017
	Tanggal Mulai Penelitian
	20 November 2017
	Tanggal Ujian meja Hijau
	16 Januari 2018
Dosen Pembimbing	: Dr. Hj. Rosnelli, M.Pd
Dosen Penasehat Akademik (PA)	: Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd



Medan, Januari 2018

Agahari Ahmad
 NIM: 5133131002

THE
Character Building
 UNIVERSITY