



**PPPTK BOE
MALANG**

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN BERBASIS KOMPETENSI

Teknik Audio Video

**Membaca dan Mengidentifikasi Komponen
Elektronika (Pasif)
ELM.UM01.011.01**



KATA PENGANTAR

Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) berbasis kompetensi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media transformasi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja kepada peserta pelatihan untuk mencapai kompetensi tertentu berdasarkan program pelatihan yang mengacu kepada Standar Kompetensi.

Modul pelatihan ini berorientasi kepada pelatihan berbasis kompetensi (*Competence Based Training*) diformulasikan menjadi 3 (tiga) buku, yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penggunaannya sebagai referensi dalam media pembelajaran bagi peserta pelatihan dan instruktur, agar pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan berbasis kompetensi tersebut, maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi dengan judul "Membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika (pasif)".

Kami menyadari bahwa modul yang kami susun ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar tujuan dari penyusunan modul ini menjadi lebih efektif.

Demikian kami sampaikan, semoga Tuhan YME memberikan tuntunan kepada kita dalam melakukan berbagai upaya perbaikan dalam menunjang proses pelaksanaan pembelajaran di lingkungan Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan.

Malang, Februari 2018
Kepala PPPPTK BOE Malang

Dr. Sumarno
NIP 195909131985031001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI	3
ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS DIKLAT	4
A. Acuan Standar Kompetensi Kerja	4
B. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya.....	6
SILABUS	7
A. Silabus Diklat.....	7
LAMPIRAN.....	12
1.Buku informasi.....	
2.Buku kerja.....	
3.Buku penilaian	

ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS DIKLAT

A. Acuan Standar Kompetensi Kerja

Materi modul pelatihan ini mengacu pada unit kompetensi terkait yang disalin dari Standar Kompetensi Kerja Sub Sektor Industri Radio, Televisi dan Peralatan Komunikasi serta perlengkapannya bidang Audio-Video berikut :

Kode Unit **ELM.UM01.011.01**

Judul Unit **Membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika (pasif)**

Deskripsi Unit Unit kompetensi ini berkaitan dengan tindakan membaca dan mengidentifikasi komponen pasif Resistor-Inductance-Capacitor (RLC) elektronika yang dilakukan di industri elektronika serta di maintenance dan repair Elektronika

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pekerjaan	1.1 Teori tentang komponen elektronika dipelajari dan dipahami sesuai dengan kebutuhan
	1.2 Peralatan dan instrumen ukur elektronika disiapkan sesuai dengan kebutuhan
	1.3 Tabel dan daftar komponen yang terstandar disiapkan untuk keperluan pembacaan
2. Membaca dan mengidentifikasi komponen Resistor	2.1 Resistor dibaca dan diidentifikasi harganya berdasarkan kode warna dan tanda lain
	2.2 Resistor dikenali komposisi bahannya untuk keperluan yang berbeda-beda.
3. Membaca dan mengidentifikasi komponen Kapasitor	3.1 Kapasitor diidentifikasi dan dibaca nilainya serta tipenya berdasarkan tulisannya atau kode warnanya.
	3.2 Kapasitor mampu dijelaskan masing-masing kegunaannya
	3.3 Kapasitor mampu dijelaskan cara pengisiannya dan memahami hukum Coulomb
4. Membaca dan Mengidentifikasi komponen Induktor	4.1 Inductor diidentifikasi dan dipahami nilainya untuk berbagai tipe intinya
	4.2 Induktor mampu dijelaskan kegunaan dan alasannya
	4.3 Nilai Induktor dihitung berdasarkan besarnya ukuran diameter kawat belitan sesuai nilainya

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel:

Unit ini berlaku pada industri manufaktur elektronik pada seluruh lini Produksi, Design Engineering, Quality Control (QC) dan Production Engineering (PE).

2. Peralatan yang dibutuhkan

Multi meter, LCR Meter dan kaca pembesar (jika diperlukan).

3. Peraturan untuk menyiapkan informasi dan laporan pelatihan adalah:

3. 1. Menyiapkan pekerjaan.

3. 2. Membaca nilai dan mengidentifikasi komponen pasif : Resistor, Capacitor dan Induktor.

3. 3. Menghitung nilai RLC secara matematis maupun dengan bantuan alat.

4. Peraturan perundangan, kebijakan yang terkait, standar produk dan jasa yang relevan

4.1 Spesifikasi komponen terkait

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian:

Unit kompetensi ini dapat diuji di tempat kerja atau simulasi di lingkungan tempat kerja.

2. Kondisi Penilaian

Kompetensi yang tercakup dalam unit kompetensi ini harus diujikan secara konsisten pada seluruh elemen dan dilaksanakan pada situasi pekerjaan yang sebenarnya ditempat kerja atau secara simulasi dengan kondisi seperti tempat kerja normal dengan menggunakan kombinasi metode uji untuk mengungkap pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai dengan tuntutan standar.

Pilihan metode pengujian antara lain:

2.1. Metoda test tertulis antara lain : tes objektif dan esai.

2.2. Praktek ditempat kerja/ peragaan/ demonstrasi/ studi kasus.

2.3. Wawancara, observasi, portofolio

3. Kompetensi yang harus dimiliki sebelumnya.

-

4. Pengetahuan yang dibutuhkan.

4.1. Dasar-dasar elektronika

4.2. Dasar-dasar komponen elektronika

5. Keterampilan yang dibutuhkan.

5. 1. Dapat membaca dan mengidentifikasi nilai dari kode komponen dasar RLC secara kasat mata sesuai spesifikasi komponen.

5. 2. Mengidentifikasi komponen pasif RLC dengan alat bantu.

5. 3. Dapat menggambarkan simbol komponen.

5. 4. Standar Simbol komponen aktif

6. Aspek Kritis Penilaian.

6. 1. Kemampuan asesi dalam menghindari kesalahan baca warna.

6. 2. Kemampuan asesi dalam mengenal komponen pasif

B. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya

Ada pun kemampuan yang harus dimiliki sebelumnya sebagai berikut:

- Tidak ada

SILABUS

A. Silabus Diklat

Judul Unit Kompetensi : Membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika (pasif)
Kode Unit Kompetensi : ELM.UM01.011.01
Deskripsi Unit Kompetensi : Unit kompetensi ini berkaitan dengan tindakan membaca dan mengidentifikasi komponen pasif Resistor-Inductance-Capasitor (RLC) elektronika yang dilakukan di industri elektronika serta di maintenance dan repair Elektronika
Perkiraan Waktu Pelatihan : JP @ 45 Menit

Tabel Silabus Unit Kompetensi :

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
Menyiapkan pekerjaan	1.1 Teori tentang komponen elektronika dipelajari dan dipahami sesuai dengan kebutuhan	dapat mempelajari dan memahami teori tentang komponen elektronika sesuai dengan kebutuhan	Dapat mempelajari dan memahami teori tentang komponen elektronika sesuai dengan kebutuhan?				
	1.2 Peralatan dan instrumen ukur	dapat menyiapkan peralatan dan instrumen ukur elektronika sesuai dengan kabutuhan		Dapat menyiapkan peralatan dan instrumen ukur			

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	elektronika disiapkan sesuai dengan kebutuhan			elektronika sesuai dengan kebutuhan?			
	1.3 Tabel dan daftar komponen yang terstandar disiapkan untuk keperluan pembacaan	dapat menyiapkan tabel dan daftar komponen yang terstandar untuk keperluan pembacaan		Dapat menyiapkan Tabel dan daftar komponen yang terstandar untuk keperluan pembacaan?			
2. Membaca dan mengidentifikasi kasi komponen Resistor	2.1 Resistor dibaca dan diidentifikasi harganya berdasarkan kode warna dan tanda lain	dapat membaca dan mengidentifikasi harga resistor berdasarkan kode warna dan tanda lain		Dapat membaca dan mengidentifikasi harga/nilai resistor berdasarkan kode warna dan tanda lain.			
	2.2 Resistor dikenali	dapat mengenali resistor sesuai komposisi bahannya untuk	Dapat mengenali resistor berdasar				

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	komposisi bahannya untuk keperluan yang berbeda-beda.	keperluan yang berbeda-beda	komposisi bahannya untuk keperluan yang berbeda-beda.				
3. Membaca dan mengidentifikasi komponen Kapasitor	3.1 Kapasitor diidentifikasi dan dibaca nilainya serta tipenya berdasarkan tulisannya atau kode warnanya.	dapat mengidentifikasi dan membaca nilai dan tipe kapasitor berdasarkan tulisan atau kode warnanya		Dapat mengidentifikasi dan membaca nilainya serta tipe Kapasitor berdasarkan tulisannya atau kode warnanya.			
	3.2 Kapasitor mampu dijelaskan masing-masing kegunaannya	dapat menjelaskan kegunaan masing-masing kapasitor.	Dapat menjelaskan kegunaan masing-masing kapasitor.				
	3.3 Kapasitor mampu	dapat menjelaskan cara pengisian kapasitor dan mampu	Dapat menjelaskan cara pengisian				

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	dijelaskan cara pengisiannya dan memahami hukum Coulomb	memahami hukum Coulomb	kapasitor dan memahami hukum Coulomb.				
4. Membaca dan Mengidentifikasi komponen Induktor	4.1 Induktor diidentifikasi dan dipahami nilainya untuk berbagai tipe intinya	dapat mengidentifikasi dan memahami nilai Induktor untuk berbagai tipe intinya		Dapat mengidentifikasi dan memahami nilai Induktor untuk berbagai tipe intinya.			
	4.2 Induktor mampu dijelaskan kegunaan dan alasannya	dapat menjelaskan kegunaan Induktor dan alasannya	Dapat menjelaskan kegunaan Induktor dan alasannya?				
	4.3 Nilai Induktor dihitung berdasarkan besarnya ukuran	dapat menghitung nilai Induktor berdasarkan besar ukuran diameter kawat belitannya		Dapat menghitung nilai Induktor berdasarkan besar ukuran diameter kawat belitannya.			

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	diameter kawat belitan sesuai nilainya						

LAMPIRAN

- 1. Buku informasi**
- 2. Buku kerja**
- 3. Buku penilaian**

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU INFORMASI

Teknik Audio Video

**Membaca dan Mengidentifikasi Komponen
Elektronika (Pasif)**

ELM.UM01.011.01

5W100J

30μF 330μF

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
DAFTAR GAMBAR.....	4
BAB I PENDAHULUAN.....	6
A. Tujuan Umum.....	6
B. Tujuan Khusus.....	6
BAB II Menyiapkan pekerjaan	7
A. Pengetahuan Yang Diperlukan.	7
B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Menyiapkan Pekerjaan.	9
C. Sikap Kerja Yang Diperlukan.....	9
BAB III MEMBACA DAN MENGIDENTIFIKASI KOMPONEN RESISTOR.....	10
A. Kode Warna Pada Resistor.	10
B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Membaca Dan Mengidentifikasi Komponen Resistor.....	16
C. Sikap Kerja.....	16
BAB IV Membaca dan Mengidentifikasi Komponen kapasitor.....	17
A. Kode Dan Kode Warna Pada Kapasitor.	17
B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Membaca Dan Mengidentifikasi Komponen Kapasitor.....	29
C. Sikap Kerja.....	29
BAB V Membaca dan Mengidentifikasi Komponen induktor	30
A. Kode dan kode warna pada induktor.....	30
B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Membaca Dan Mengidentifikasi Komponen Induktor.....	46
C. Sikap kerja.	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
DAFTAR ALAT DAN BAHAN	48
A. Daftar Peralatan/Mesin	48

B. Daftar Bahan	48
DAFTAR PENYUSUN.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alat ukur untuk pengujian komponen RCL.....	7
Gambar 2.2. Pengukuran arus dan tegangan pada resistor.	8
Gambar 2.3. Seting awal penggunaan multimeter sebagai Ohm meter.	8
Gambar 3.1. Resistor dengan kemampuan disipasi daya yang berbeda.	11
Gambar 3.2. Kunstruksi beberapa Resistor tetap.....	13
Gambar 3.3. Resistor depan.....	13
Gambar 3.4. Resistor depan untuk LED.	14
Gambar 3.5. Pengukuran resistansi Resistor dengan Multimeter analog	14
Gambar 4.1. Kunstruksi Kapasitor.	17
Gambar 4.2. Kapasitor dengan dan tanpa polaritas.	18
Gambar 4.3. Nilai Kapasitor.....	18
Gambar 4.4. Rangkaian Uji Pengisian dan Pengosongan Kapasitor	20
Gambar 4.5.. Kurva pengisian dan pengosongan kapasitor	20
Gambar 4.6. Rangkaian untuk contoh soal.....	22
Gambar 4.7. Kapasitor dalam rangkaian AC	22
Gambar 4.8. Rangkaian untuk contoh soal	23
Gambar 4.9. Hubungan reaktansi kapasitif terhadap frekuensi	23
Gambar 4.10. Hubungan arus-tegangan pada kapasitor	24
Gambar 4.11. Rangkaian R-C Seri.....	25
Gambar 5.1. Medan magnet sekitar penghantar yang dialiri arus.....	30
Gambar 5.2. Arah arus dalam penghantar.....	30
Gambar 5.3. Menentukan arah medan.....	31
Gambar 5.4. Arah medan sekeliling penghantar.....	31
Gambar 5.5 Kekuatan tarik menarik (a) dan Kekuatan saling tolak (b)	32
Gambar 5.6 Penentuan kutub pada kumparan yang dialiri arus.	32
Gambar 5.7 Prinsip pembangkitan arus listrik.....	33
Gambar 5.8 Kaidah Tangan Kanan	34
Gambar 5.9 Prinsip generator.....	34

Gambar 5.10 (a) Posisi kumparan dalam medan magnet (b)Tegangan yang dibangkitkan dilihat dengan CRO (c) Tegangan yang dibangkitkan dilihat dengan Galvanometer	34
Gambar 5.11. Induktor sebagai rangkaian filter	36
Gambar 5.12. Induktor dalam Arus Searah	37
Gambar 5.13. (a) Arus dan (b) Tegangan Induktor	38
Gambar 5.14 Induktor dalam rangkaian seri.....	38
Gambar 5.15 Induktor dalam rangkaian paralel	39
Gambar 5.16 Rangkaian LR.....	39
Gambar 5.17 Pengisian Pengosongan Induktor.....	40
Gambar 5.18 Gambar 10.7.Rangkaian R-L Seri.....	41
Gambar 5.19. Aplikasi induktor.....	44
Gambar 5.20 Aplikasi induktor sebagai pelalu atas	44
Gambar 5.23 Aplikasi induktor dengan kapasitor sebagai pelalu band (a) prinsip dan (b) penggunaan pada penguat IF radio	45

BAB I

PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta diharapkan mampu membaca dan mengidentifikasi komponen-komponen pasif seperti resistor induktor dan kapasitor.

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi membaca dan mengidentifikasi komponen elektronika (pasif) ini guna memfasilitasi peserta sehingga pada akhir diklat diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Menyiapkan pekerjaan yang meliputi memahami teori tentang komponen elektronika, menyiapkan instrumen dan alat ukur elektronika serta menyiapkan tabel dan daftar komponen terstandar sesuai dengan kebutuhan.
2. Membaca dan mengidentifikasi komponen resistor meliputi harga/nilai berdasarkan kode warna dan kode/tanda lain serta mengenali bahan resistor untuk keperluan yang berbeda.
3. Membaca dan mengidentifikasi komponen kapasitor meliputi nilai dan tipenya berdasarkan tulisan, kode warna atau kode lainnya, menjelaskan masing-masing kegunaannya serta menjelaskan cara pengisiannya serta memahami Hukum Coulomb.
4. Membaca dan mengidentifikasi komponen induktor meliputi nilainya untuk berbagai tipe inti, menjelaskan kegunaannya serta menghitung nilai berdasarkan besar ukuran diameter kawat belitan sesuai nilainya.

BAB II

MENYIAPKAN PEKERJAAN

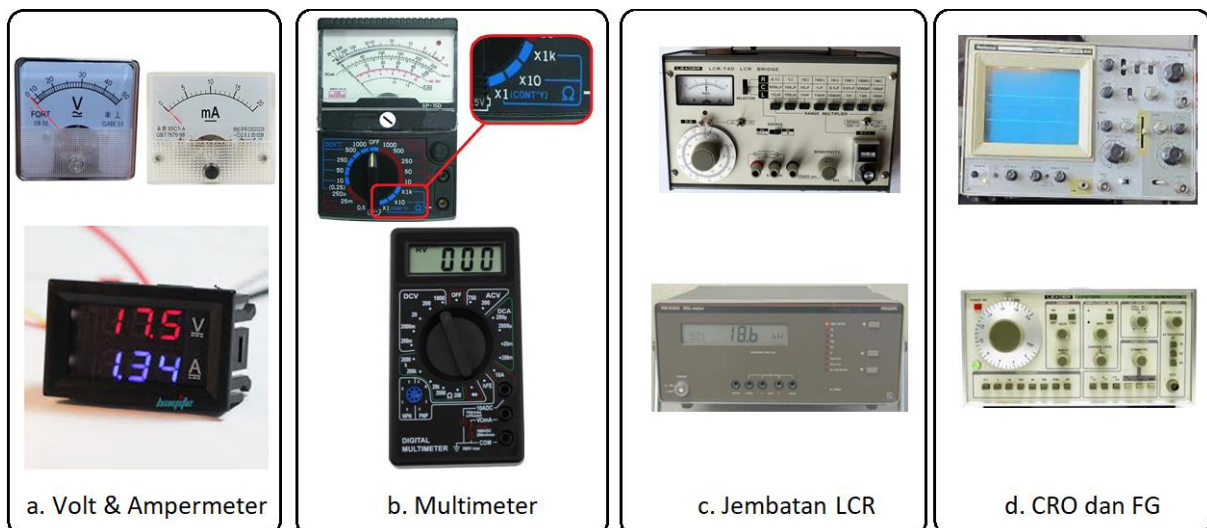
A. Pengetahuan Yang Diperlukan.

a. Pengertian Komponen Pasif.

Komponen elektronika terbagi dalam dua kelompok besar, yaitu komponen pasif dan aktif. Komponen pasif adalah komponen yang tidak memerlukan catu daya atau penguatan tetapi hanya pelemahan atau mengurangi tegangan atau arus yang melewatinya. Komponen pasif itu antara lain tahanan (R), induktansi (L) dan kapasitor (C). Masing-masing komponen akan berbeda jika masing-masing berada dalam arus searah (DC) dan arus bolak-balik (AC).

b. Peralatan dan Instrumen Ukur Elektronika.

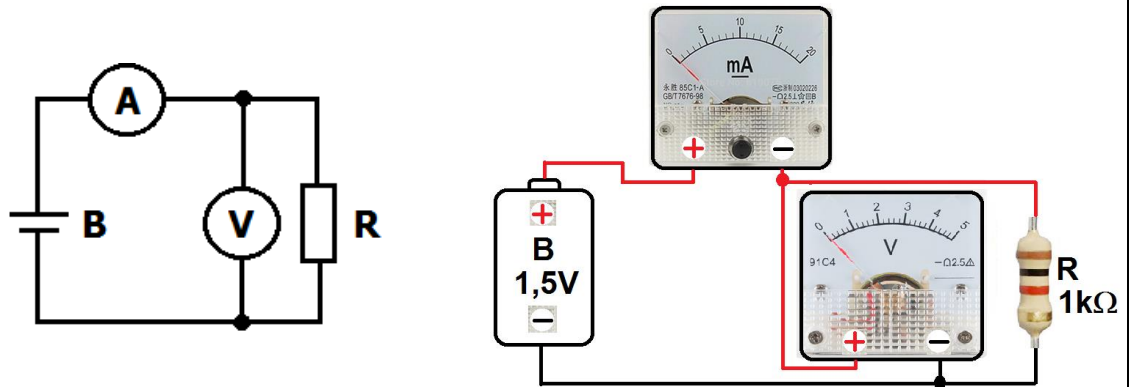
Ada beberapa alat ukur untuk menganalisis cara kerja komponen pasif, alat ukur tersebut antara lain Multimeter atau AVO-meter, RLC-meter, Power Supply DC, Function Generator dan Oscilloscope.



Gambar 2.1. Alat ukur untuk pengujian komponen RCL.

Alat ukur untuk pengujian komponen RLC diperlihatkan pada gambar 4.1, gambar a, memperlihatkan alat ukur tegangan dan arus (Voltmeter dan Ampermeter) analog dan digital. Gambar 2.1 b merupakan multimeter analog

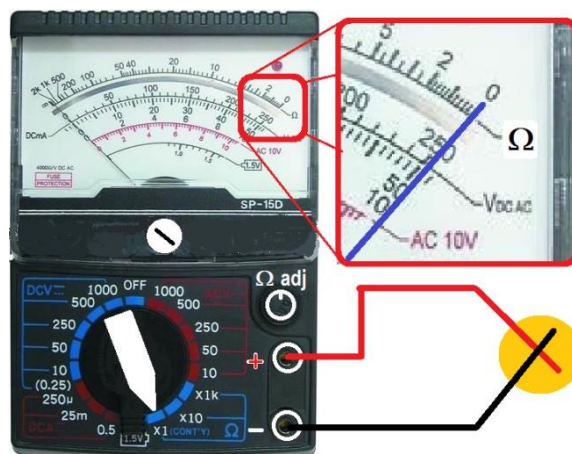
kebanyakan hanya dapat mengukur tahanan, untuk multi meter digital pada tipe tertentu bisa untuk mengukur induktansi dan kapasitansi.



Gambar 2.2. Pengukuran arus dan tegangan pada resistor.

Pada gambar 2.2 diperlihatkan rangkaian pengukuran arus dan tegangan pada sebuah resistor atau tahanan. Dengan sumber tegangan 1,5V dan resistor 1k Ω maka akan terukur 1,5mA arus pada Ampermeter dan pada Voltmeter akan menunjuk angka 1,5V.

Untuk multimeter analog perlu perlakuan khusus saat akan digunakan untuk mengukur tahanan.



Gambar 2.3. Seting awal penggunaan multimeter sebagai Ohm meter.

Untuk penggunaan multi meter untuk mengukur tahanan (sebagai Ohm-meter), saklar batas-ukur diarahkan ke Ω yang berada di kanan bawah. Pilih x1 atau x10 atau x1k disesuaikan perkiraan besar tahanan yang akan diukur. Dalam gambar 2.3 misal dipilih x1, colok ukur merah dan hitam dihubungkan

singkat, atur knop Ω -adj sehingga jarum menunjuk 0Ω . Alat ukur siap untuk digunakan untuk mengukur tahanan. Jika jarum tidak dapat menunjuk 0Ω (kurang) maka baterai perlu diganti. Setiap akan melakukan pengukuran lakukan hal ini. Juga saat mengganti batas pengukuran dari $\times 1$ ke $\times 10$ atau ke $\times 1k$ dan sebaliknya.

Untuk multimeter digital tidak perlu dilakukan hal seperti pada multimeter analog, yang perlu diperhatikan apakah tidak muncul tanda lower bat (baterai habis/kurang tegangan), jika muncul baterai perlu diganti.

B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Menyiapkan Pekerjaan.

- a. Mengidentifikasi komponen elektronika pasif
- b. Mengoperasikan alat dan instrument ukur elektronika yang diperlukan dengan benar.
- c. Membaca tabel dan daftar komponen.

C. Sikap Kerja Yang Diperlukan.

Harus bersikap secara:

- a. Cermat dan teliti dalam mengidentifikasi komponen elektronika pasif
- b. Teliti dalam mengoperasikan alat dan instrument ukur yang diperlukan.
- c. Cermat membaca tabel dan daftar komponen yang diperlukan.

BAB III

MEMBACA DAN MENGIDENTIFIKASI KOMPONEN RESISTOR

A. Kode Warna Pada Resistor.

a. Bentuk Resistor dan Pengkodean.

Semua bahan memiliki nilai resistansi atau tahanan, nilainya di antara 0Ω hingga $\infty \Omega$, dimana nilai mendekati 0Ω termasuk bahan penghantar dan bernilai mendekati $\infty\Omega$ masuk dalam kategori isolator. Nilai resistansi bahan dapat dihitung dengan persamaan :

R = resistansi/tahanan

ρ = tahanan jenis bahan

l = panjang bahan (m)

A = penampang bahan (mm^2)

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

Tabel 3. 1. Tahanan Jenis beberapa Bahan

Nama Bahan	Tahanan Jenis ρ	Nama Bahan	Tahanan Jenis ρ
Perak	0,016	Kuningan	0,07
Tembaga	0,0175	Konstanta	0,5
Emas	0,022	Air Raksa	0,958
Alumunium	0,03	Karbon	10...60
Wolfram	0,05	Gelas	$10^9 \dots 10^{12}$

Untuk keperluan dalam rangkaian elektronik diperlukan komponen untuk membatasi arus, membagi tegangan, komponen ini berupa resistor atau tahanan.

Komponen resistor memiliki besaran satuan Ω (Ohm), jika diberi tegangan pada ujung-ujungnya akan mengalir arus, jika kedua ujung memiliki beda potensial. Tahanan atau resistor mempunyai kemampuan tertentu untuk dapat dialiri arus. Maka sebuah tahanan selain memiliki resistansi sekian Ω juga memiliki kemampuan dialiri arus, hasil kali arus yang lewat dengan tegangan jatuh pada kedua ujungnya akan menimbulkan daya hilang yang disebut daya

disipasi atau daya hilang (*dissipation power*). Resistor dibuat secara fisik terlihat berbeda, untuk kemampuan daya 0,25W bentuknya kecil dan semakin besar kemampuan dayanya, bentuk fisik semakin besar.



Gambar 3.1. Resistor dengan kemampuan disipasi daya yang berbeda.

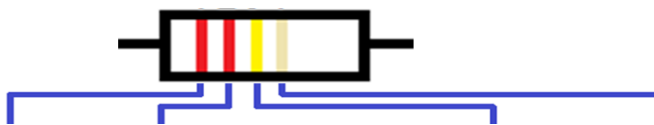
http://www.bcae1.com/images/jpegs/IMG_5660b.jpg dan

<http://p.globalsources.com/IMAGES/PDT/B1011935086/Cement-Resistor.jpg>

Penandaan besar nilai dan keterangan lain pada badan resistor ada yang ditulis langsung, seperti 5W3Q3J karena bentuk fisiknya yang mencukupi untuk ditulis itu. Untuk resistor yang berbentuk fisik kecil digunakan kode warna.

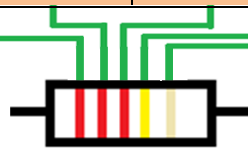
Tabel 3. 2. Kode Warna Resistor

Resistor 4 Pita → Contoh gambar : $22 \times 10^4 = 220.000\Omega$ 5% = 220k Ω 5%



	Pita I	Pita II		Pita III	Pita IV
WARNA	Angka ke 1	Angka ke 2		Pengali	Toleransi
Hitam		0	0	10^0	
Coklat	1	1	1	10^1	1%
Merah	2	2	2	10^2	2%

Oranye	3	3	3	10^3	3%
Kuning	4	4	4	10^4	
Hijau	5	5	5	10^5	
Biru	6	6	6	10^6	
Ungu	7	7	7	10^7	
Abu-abu	8	8	8	10^8	
Putih	9	9	9	10^9	
Emas				10^{-1}	5%
Perak				10^{-2}	10%
	Angka ke 1	Angka ke 2	Angka ke 3	Pengali	Toleransi
	Pita I	Pita II	Pita III	Pita IV	Pita V



Resistor 5 Pita → Contoh gambar : $222 \times 10^4 = 2.220.000\Omega$ 5% = 2,22M Ω
5%

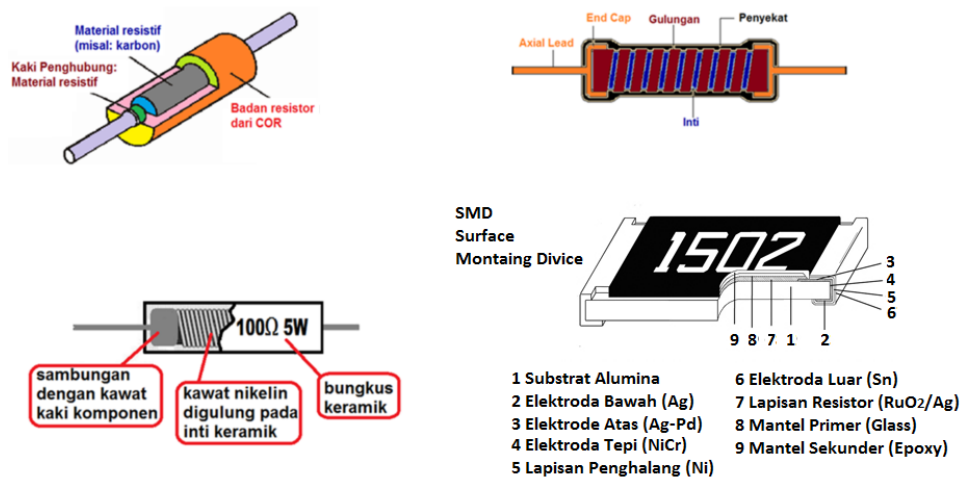
Besaran-besaran resistor diproduksi dengan nilai yang kemudian disebut dengan urutan E, antara lain E6, berarti terdapat 6 nilai ditambah kelipatannya. Untuk E12 terdapat 12 nilai dengan tambahan kelipatannya. Contoh, dipasaran banyak dijual urutan E12, jadi nilainya 1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.2, 2.7, 3.3, 3.9, 4.7, 5.6, 6.8, 8.2 dan ada 1, 10, 100, 1000 dan seterusnya.

Tabel 3. 3. Urutan resistor menurut IEC

Seri E24	Seri E12	Seri E6	Seri E24	Seri E12	Seri E6	Seri E24	Seri E12	Seri E6
1,0	1,0	1,0	2,2	2,2	2,2	4,7	4,7	4,7
1,1	-	-	2,4	-	-	5,1	-	-
1,2	1,2	-	2,7	2,7	-	5,6	5,6	-
1,3	-	-	3,0	-	-	6,2	-	-
1,5	1,5	1,5	3,3	3,3	3,3	6,8	6,8	6,8
1,6	-	-	3,6	-	-	7,5	-	-
1,8	1,8	-	3,9	3,9	-	8,2	8,2	-
2,0	-	-	4,3	-	-	9,1	-	-

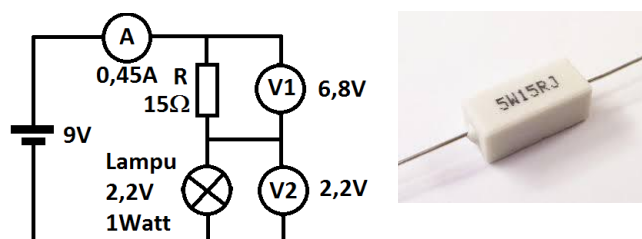
(Sumber: Heinrich Hüscher, 1993:61)

Konstruksi dan Bahan Resistor



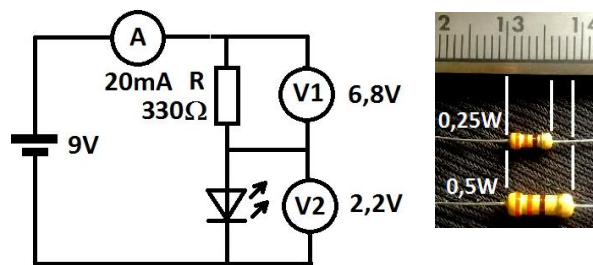
Gambar 3.2. Konstruksi beberapa Resistor tetap.

Berdasarkan ketentuan spesifikasi, macam dan jenis resistor tetap pada umumnya dibedakan berdasarkan konstruksi, jenis bahan, dan proses fabrikasinya. Jenis bahan resistor-resistor tersebut yang lazim berupa komposisi karbon, lapisan karbon, oksida karbon, selaput logam, lapisan logam, dan lilitan kawat.



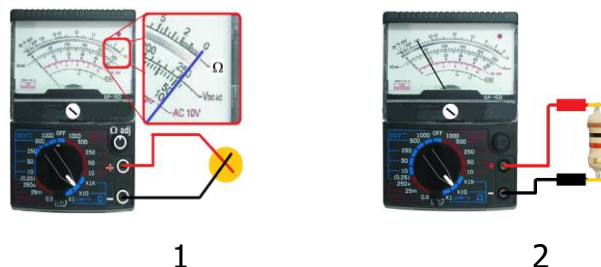
Gambar 3.3. Resistor depan.

Untuk menghidupkan lampu pijar 2,2V dengan tegangan catu 9V maka lampu harus disambung seri dengan resistor sebesar 15Ω . Daya hilang pada resistor sebesar $0,45A \times 6,8V = 3,06W$. Untuk ini digunakan resistor 15Ω dengan daya $> 3,06W$, semisal 5W.



Gambar 3.4. Resistor depan untuk LED.

Pada rangkaian gambar 3.4, resistor 330Ω disambungkan seri untuk dapat menyalakan LED dengan tegangan sumber 9V. Karena arus LED hanya 20mA maka diperlukan resistor dengan daya $20mA \times 6,8V = 0,136W$, ini berarti cukup menggunakan resistor 1/4Watt



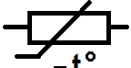
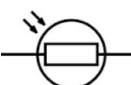
Gambar 3.5. Pengukuran resistansi Resistor dengan Multimeter analog

Untuk mengukur nilai resistansi sebuah resistor dengan menggunakan Multimeter, saklar Batas Ukur diputar ke arah pengukuran resistor pilih BU ukur sesuai dengan perkiraan hasil ukur. Kedua colok ukur dihubungkan singkat, dengan menggunakan Ω adj, atur jarum tepat pada 0 pada skala Ω (gambar 3.5-1). Setelah itu hubungkan colok ukur pada Resistor yang akan diukur (gambar 3.5-2). Baca penunjukan jarum pada skala Ω kemudian dikalikan 10 (sesuai contoh pada gambar 3,5)

Tabel dan Daftar Komponen

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KKBI) tabeli adalah daftar berisi ikhtisar sejumlah (besar) data informasi, biasanya berupa kata-kata dan bilangan yang tersusun secara sistematis, urut ke bawah dalam lajur dan deret tertentu dengan garis pembatas sehingga dapat dengan mudah disimak.

Tabel 3.1. Komponen Tahanan

Nama	Gambar	Simbol
Tahanan tetap	 https://www.autodesk.com/products/eagle/blog/wp-content/uploads/2017/03/resistors_01_electronic-components_TESLA_Institute.jpg	
Tahanan variabel trim (trimmer potentiometer)		
Potensiometer		
PTC-NTC		 
LDR		

B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Membaca Dan Mengidentifikasi Komponen Resistor.

- a. Kemampuan mengidentifikasi warna, karena warna digunakan untuk mengidentifikasi nilai resistor.
- b. Kemampuan mengidentifikasi bahan-bahan yang digunakan komponen resistor.

C. Sikap Kerja

Harus bersifat :

- a. Cermat dan tepat dalam mengidentifikasi warna.
- b. Teliti dalam mengidentifikasi bahan-bahan yang digunakan komponen resistor.

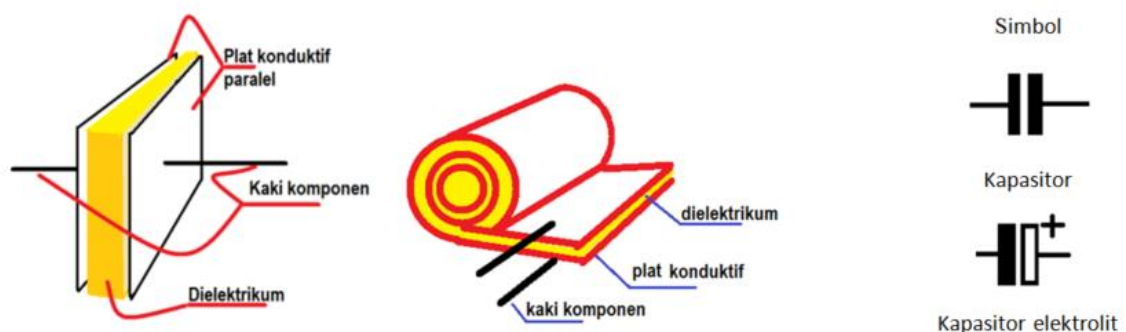
BAB IV

MEMBACA DAN MENGIDENTIFIKASI KOMPONEN KAPASISTOR

A. Kode Dan Kode Warna Pada Kapasistor.

a. Kunstruksi Kapasitor.

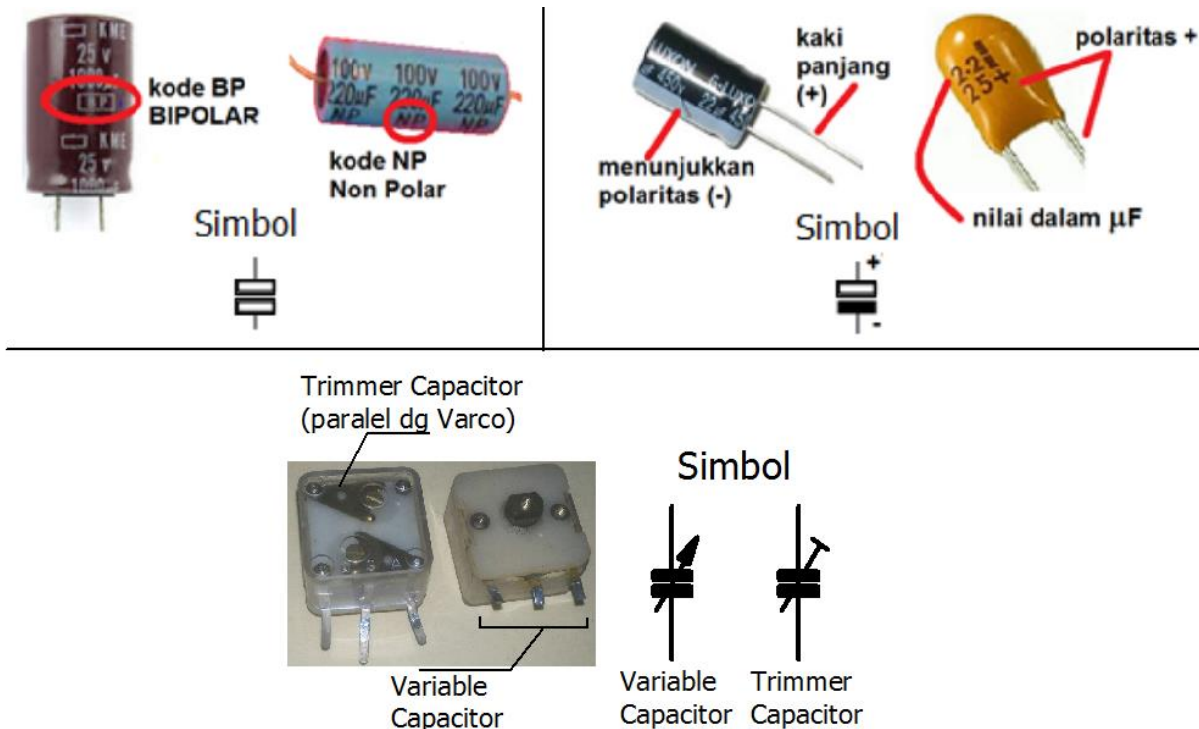
Sebuah kapasitor dapat dibentuk oleh dua pelat penghantar yang terpasang secara parallel dan dipisahkan oleh suatu bahan dielektrikum yang juga berfungsi sebagai isolator (gambar 4.1). besarnya nilai kapasitansi dari sebuah kapasitor sangat ditentukan oleh luas penampang pelat, permitivitas relatif, dan dielektrikum bahan. Agar didapatkan bentuk fisik dari kapasitor kecil ,maka lazimnya untuk memperoleh nilai kapasitansi yang layak, dibuat perbandingan dengan besaran-besaran ditentukan sedemikian sehingga dipilih luas pelat yang besar dengan permitivitas tinggi dan dielektrikunya tipis.



Gambar 4.1. Kunstruksi Kapasitor.

Kapasitor dibedakan atas bahan dielektrikum, sehingga ada kapasitor kertas, karena dielektrikunya dari kertas. Berbagai jenis lainnya, kapasitor keramik, mylar, tantalum, mika dan lain-lain. Untuk ukuran yang besar, digunakan elektrolit sebagai dielektrikunya, sehingga disebut sebagai Kapasitor Elektrolit atau ELCO singkatan dari **ELectrolyt CONDensator**.

Untuk elco ada yang memiliki polaritas, sehingga pemasangannya tidak boleh terbalik (gambar 4.1 kanan bawah) dengan elektroda putih untuk polaritas positif. Terdapat pula Elco dengan Non Polar (dengan kode NP) atau BIPOLAR (kode BP) seperti diperlihatkan Gambar 4.2.



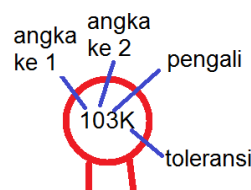
Gambar 4.2. Kapasitor dengan dan tanpa polaritas dan varco.

b. Nilai Kapasitor.

Nilai kapasitor untuk yang berkapasitas besar, maka dituliskan dengan lengkap pada badannya



a. Tertulis langsung



$$10 \times 10^3 = 10.000\mu\text{F} \text{ toleransi } 10\%$$

b. Kode angka

Toleransi

C	±0.25pF
J	±5%
K	±10%
M	±20%
D	±0.5pF
Z	+80% / -20%

Gambar 4.3. Nilai Kapasitor.

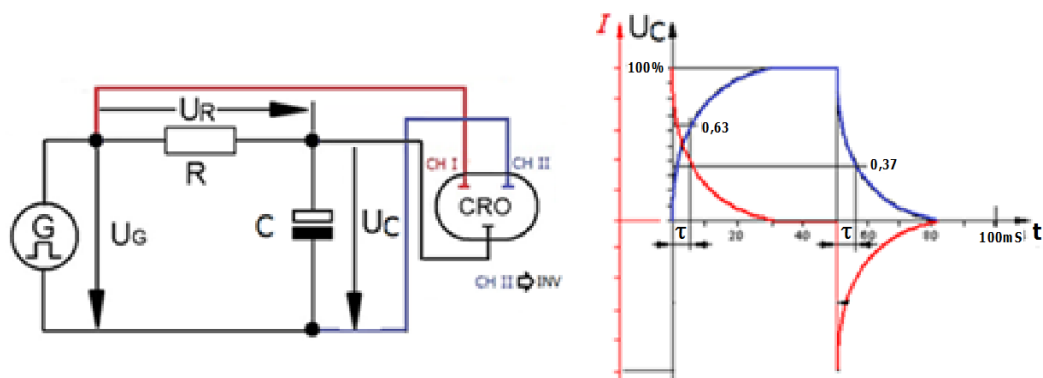
Untuk kapasitor jenis polyeter matalised (Metalised Polyester Capacitor) ditandai dengan kode warna. Kode warna sama seperti pada resistor dengan satuan pF, seperti diperlihatkan dalam tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4. 4. Kode warna pada Kapasitor

WARNA	Angka		Pengali	Toleransi		Contoh
	ke 1	ke 2		>10pF	<10pF	
Hitam		0	10^0	$\pm 20\%$	$\pm 2.0\text{pF}$	 nilai dalam pF angka ke 1 angka ke 2 pengali tegangan maks merah 250V kuning 400V toleransi hijau 5% putih 10% $27 \times 10^4 = 270.000\text{pF} = 270\text{nF}$
Coklat	1	1	10^1	$\pm 1\%$	$\pm 0,1\text{pF}$	
Merah	2	2	10^2	2%	$\pm 0,25\text{pF}$	
Oranye	3	3	10^3	$\pm 3\%$		
Kuning	4	4	10^4	$\pm$		
Hijau	5	5	10^5	$\pm 5\%$	$\pm 0,5\text{pF}$	
Biru	6	6	10^6			
Ungu	7	7				
Abu-abu	8	8	X0,01	$\pm 80\%-20\%$		
Putih	9	9	X0,1		$\pm 1.0\text{pF}$	
Emas			X0,1	$\pm 5\%$		
Perak			X0,01	$\pm 10\%$		

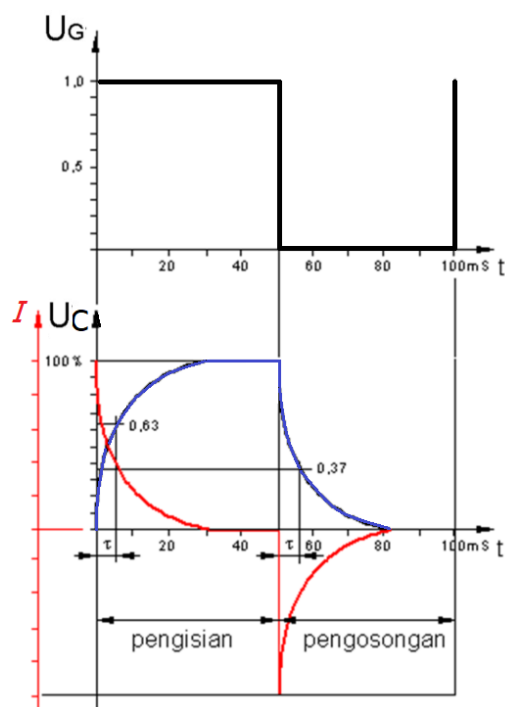
c. Pengisian dan Pengosongan Kapasitor.

Rangkaian uji untuk pengisian pengosongan kapasitor sebenarnya merupakan fungsi *kapasitor dalam rangkaian DC*. Seperti gambar 4.4a pada saat S pada posisi 1, maka kapasitor akan terisi tegangan dari tegangan sumber U_s melalui R_1 . Tegangan kapasitor U_c akan naik perlahan (tergantung besarnya R_1) setelah 5τ kapasitor akan terisi penuh tidak bertambah besar lagi. Saat S pada posisi 2, kapasitor akan mengalami pengosongan, arus akan mengalir ke R_2 . Tegangan diamati dari waktu ke waktu, kemudian dibuatkan tabel pengisian dan pengosongan. Untuk menggambarkan proses pengisian pengosongan kapasitor dengan layar CRO dapat dilakukan dengan rangkaian gambar 4.4b dengan CHII di INVERT, generator dengan gelombang kotak mensimulasikan tegangan arus searah yang di "on-off"kan. Pada $t = 0-50\text{ms}$ tegangan generator tinggi mensimulasikan rangkaian mendapat tegangan arus searah, saat $t = 50-100\text{ms}$ rangkaian mendapat tegangan 0V.



Gambar 4.4. Rangkaian Uji Pengisian dan Pengosongan Kapasitor

Dari hasil percobaan tergambar di layar CRO yang digambarkan pada gambar berikut ini.



Gambar 4.5.. Kurva pengisian dan pengosongan kapasitor

Terlihat saat $t = 0$ tegangan generator tinggi (*on*), tetapi tegangan U_C tidak segera setinggi tegangan generator, tetapi secara eksponensial naik, yang pada puncaknya maksimum setelah 5τ . Satu τ adalah saat kapasitor terisi setinggi 63% dari maksimum. Sementara arus, yang diukur oleh CRO pada tahanan R pada $t = 0$ justru menunjukkan level maksimum, yang kemudian secara eksponensial turun, hingga setelah 5τ nilainya nol.

Perkalian tahanan dengan kapasitor disebut sebagai konstanta waktu dengan simbol τ

$$\tau = R \cdot C$$

R = Resistor / tahanan

C = Kapasitor

τ = konstanta waktu

Tegangan dan arus pada pengisian

$$U_C = U_G \cdot (1 - e^{-t/CR})$$

$$I_C = I_G \cdot e^{-t/CR}$$

U_C = tegangan kapasitor

U_G = tegangan sumber

t = waktu

Tegangan dan arus pada pengosongan

$$U_C = U_G \cdot e^{-t/CR}$$

$$I_C = I_G \cdot (1 - e^{-t/CR})$$

dengan $I_G = \frac{U_G}{R}$

τ = konstanta waktu

R = Resistor / tahanan

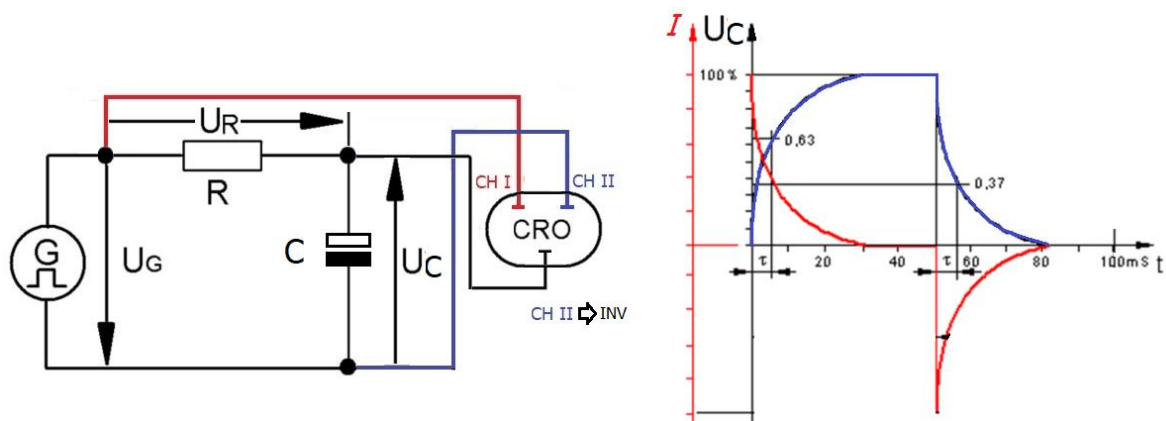
C = kapasitor

I_G = arus sumber

Arus pada saat mulai pengisian dan mulai pengosongan dibatasi oleh tahanan.

Contoh :

Rangkaian RC seperti gambar 4.6 berikut (kiri) menghasilkan gambar kurva seperti gambar 4.6 kanan. Jika gambar kurva diperoleh dengan $R=1k\Omega$, maka hitunglah berapa besar nilai kapasitornya!



Gambar 4.6. Rangkaian untuk contoh soal

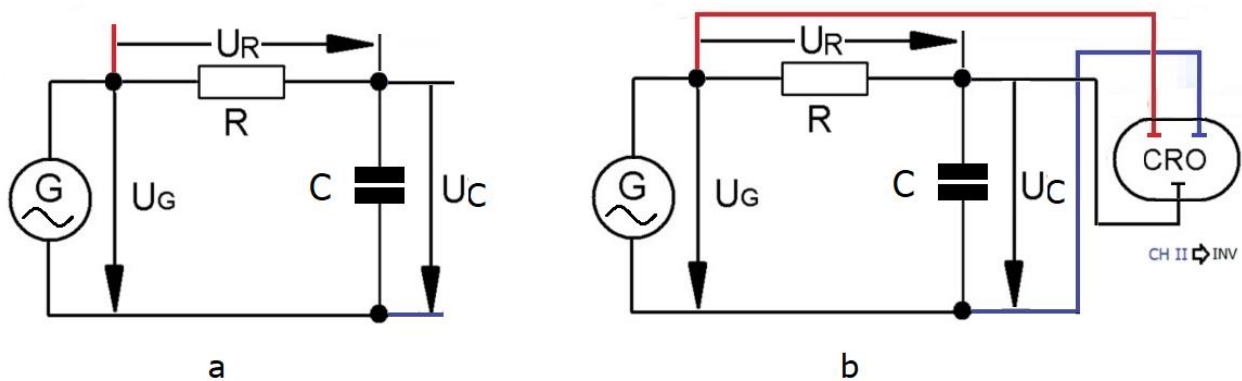
Jawab :

Dari gambar kurva diperoleh $\tau = 5\text{ms}$

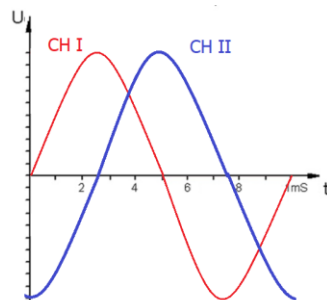
Dengan $R=1\text{k}\Omega$ maka

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{5\text{ms}}{1\text{k}\Omega} = 5\mu\text{F}$$

Kapasitor rangkaian AC, digambarkan pada rangkaian gambar 4.7 rangkaian seri resistor R dengan kapasitor C dengan sumber AC sinus.

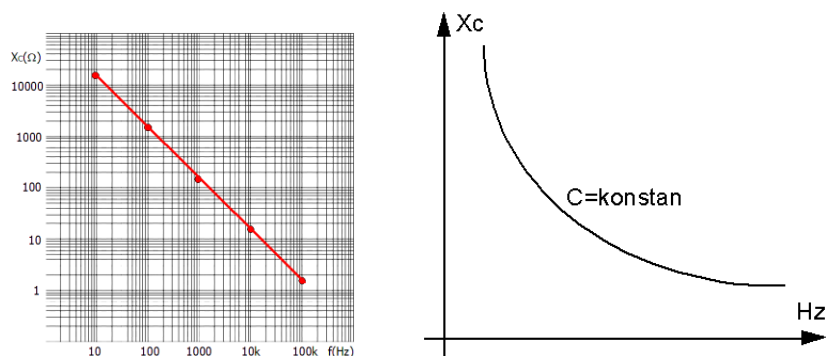


Gambar 4.7. Kapasitor dalam rangkaian AC



Gambar 4.8. Rangkaian untuk contoh soal

Bilamana sebuah kapasitor dialiri arus bolak-balik, maka pada kapasitor tersebut akan timbul resistansi semu atau disebut juga dengan istilah reaktansi kapasitif dengan notasi (X_C). Besarnya nilai reaktansi kapasitif tersebut tergantung dari besarnya nilai kapasitansi suatu kapasitor (F) dan frekuensi (Hz) arus bolak-balik. gambar 4.9 memperlihatkan hubungan antara resistansi semu (reaktansi kapasitif) terhadap frekuensi arus bolak-balik.



Gambar 4.9. Hubungan reaktansi kapasitif terhadap frekuensi

Besarnya reaktansi kapasitif berbanding terbalik dengan perubahan frekuensi dan kapasitansi suatu kapasitor, semakin kecil frekuensi arus bolak-balik dan semakin kecil nilai kapasitansi suatu kapasitor, maka semakin besar nilai reaktansi kapasitif (X_C) pada kapasitor, sebaliknya semakin besar frekuensi arus bolak-balik dan semakin besar nilai kapasitansi, maka semakin kecil nilai reaktansi kapasitif (X_C) pada kapasitor tersebut Hubungan ini dapat ditulis seperti persamaan berikut,

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2 \pi f C} (\Omega)$$

X_C = reaktansi kapasitif (resistansi semu) kapasitor dalam (Ω)

f = frekuensi arus bolak-balik dalam (Hz)

C = nilai kapasitansi kapasitor (*Farad*)

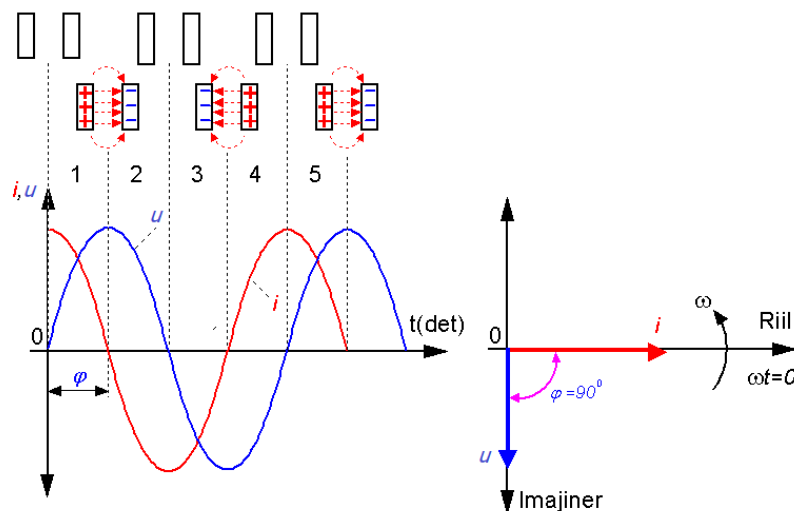
Contoh:

Pada rangkaian arus bolak-balik mempunyai reaktansi kapasitif (resistansi semu) sebesar $1591,5\Omega$ pada frekuensi 1000Hz. Tentukan besarnya kapasitansi kapasitor tersebut.

Penyelesaian:

$$C = \frac{1}{2\pi f X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 1000 \cdot 1591,5} = 0,1\mu F$$

Perbedaan sudut fasa antara arus (i) dan tegangan (u) pada kapasitor sebesar -90° berada pada kuadran 4 (tegangan tertinggal 90° terhadap arus). Gambar 4.10 memperlihatkan hubungan arus-tegangan bolak-balik pada kapasitor, dimana arus pada saat t_0 mendahului 90° terhadap tegangan.



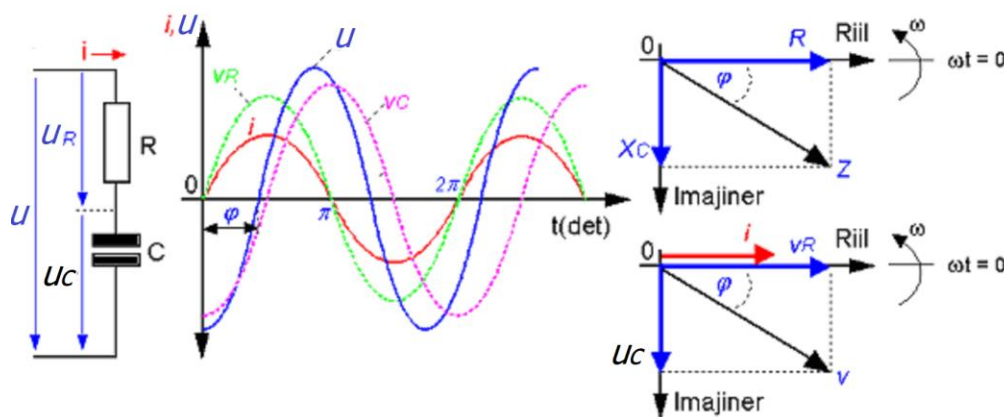
Gambar 4.10. Hubungan arus-tegangan pada kapasitor

Interval ke 1,3 dan 5 adalah pada saat kondisi proses untuk interval waktu pengisian pada kapasitor, sedangkan interval ke 2 dan 4 adalah pada saat kondisi proses interval waktu pengosongan.

Rangkaian R-C seri, sifat rangkaian seri dari sebuah resistor dan sebuah kapasitor yang dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik sinusioda adalah terjadinya pembagian tegangan secara vektoris. Arus (i) yang mengalir pada hubungan seri adalah sama besar. Arus (i) mendahului 90° terhadap tegangan pada kapasitor (u_C).

Tidak terjadi perbedaan fasa antara tegangan jatuh pada resistor (U_R) dan arus (i). Gambar 4.10 memperlihatkan rangkaian seri R-C dan hubungan arus (i), tegangan resistor (U_R) dan tegangan kapasitor (U_C) secara vektoris.

Melalui reaktansi kapazitif (X_C) dan resistansi (R) arus yang sama $i = i_m \sin \omega t$. Tegangan efektif (U) = $i.R$ berada sefasa dengan arus. Tegangan reaktansi kapazitif (U_C) = $i.X_C$ tertinggal 90° terhadap arus. Tegangan gabungan vektor (U) adalah jumlah nilai sesaat dari (U_R) dan (U_C), dimana tegangan ini juga tertinggal sebesar φ terhadap arus (i).



Gambar 4.11. Rangkaian R-C Seri

Dalam diagram fasor (gambar 4.11), yaitu arus bersama untuk resistor (R) dan reaktansi kapazitif (X_C) diletakkan pada garis $\omega t = 0$. Fasor tegangan resistor (U_R) berada sefasa dengan arus (i), fasor tegangan kapasitor (U_C) tertinggal 90° terhadap arus (i). Tegangan gabungan vektor (U) adalah diagonal persegi panjang antara tegangan kapasitor (U_C) dan tegangan resistor (U_R). Perbedaan sudut antara tegangan (U) dan arus (i) merupakan sudut beda fasa (φ). Karena tegangan jatuh pada resistor dan kapasitor terjadi perbedaan fasa, untuk itu hubungan tegangan (U) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut;

$$U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2}$$

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

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

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

$$R = Z \cos \varphi$$

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

$$X_C = Z \sin \varphi$$

Besarnya sudut φ antara tegangan (U_C) terhadap tegangan (U_R) adalah

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

Besarnya sudut (φ) antara reaktansi kapasitif (X_C) terhadap resistansi (R) adalah

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

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

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

Z = impedansi dalam (Ω)

X_C = reaktansi kapasitif (Ω)

Contoh:

Sebuah resistor sebesar $5,6k\Omega$ dan kapasitor $4,7nF$ dihubungkan secara seri seperti gambar 10.6. Dhubungan diantara dua terminal dengan tegangan berbentuk sinusioda 10V dengan frekuensi 10kHz. Tentukan nilai-nilai dari impedansi (Z), arus (I), tegangan pada resistor (U_R), tegangan pada kapasitor (U_C) dan beda fasa (φ)

Penyelesaian:

Menentukan nilai reaktansi kapasitif (X_C) kapasitor

$$\begin{aligned} X_C &= \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2 \pi f C} (\Omega) \\ &= \frac{1}{2 \pi 10kHz \ 4,7nF} \\ &= 3,39k\Omega \end{aligned}$$

Menentukan impedansi (Z) rangkaian

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

$$Z = \sqrt{5,6^2 + 3,39^2}$$

$$Z = 6,55k\Omega$$

Menentukan arus (i) yang mengalir pada rangkaian

$$i = \frac{U}{Z} = \frac{10V}{6,55k\Omega}$$

$$i = 1,53mA$$

Menentukan besarnya tegangan pada resistor (R)

$$U_R = i \cdot R$$

$$= 1,53mA \cdot 5,6k\Omega$$

$$= 8,57 \text{ Volt}$$

Menentukan besarnya tegangan pada kapasitor (C)

$$U_C = i \cdot X_C$$

$$= 1,53mA \cdot 3,39k\Omega$$

$$= 5,19 \text{ Volt}$$

Menentukan beda fasa (φ)

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

$$\tan \varphi = \frac{3,39k\Omega}{5,6k\Omega} = 0,605$$

$$\varphi = 31,2^\circ$$

d. Hukum Coulomb.

Coulomb, fisikawan Perancis (Charles-Augustin de Coulomb, 1736 1806) pada tahun 1785 menemukan melalui eksperimen bahwa kekuatan di antara dua benda bermuatan berbanding lurus dengan muatan produk mereka dan berbanding terbalik dengan kuadrat pemisahannya.

Yang ditampilkan dengan rumus

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 d^2} = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2} \text{ newton}$$

.dengan : Q_1, Q_2 = muatan yang diukur dalam coulomb

. d = jarak antar muatan dalam meter

. k = $1/(4\pi\epsilon_0) = 1/(4\pi 8,85 \times 10^{-12}) = 8,99 \times 10^9$ SI Unit

Maksud dari ϵ_0 adalah *permittivity* dari ruang bebas. Dalam sistem cgs satuan muatan adalah statcoulomb dengan $1 \text{ coulomb} = 3 \times 10^9 \text{ statcoulomb}$.

B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Membaca Dan Mengidentifikasi Komponen Kapasitor.

1. Kemampuan mengidentifikasi warna, karena warna digunakan untuk mengidentifikasi nilai kapasitor.

C. Sikap Kerja.

Harus bersifat :

1. Cermat dalam mengidentifikasi warna, karena warna digunakan untuk mengidentifikasi nilai kapasitor.

BAB V

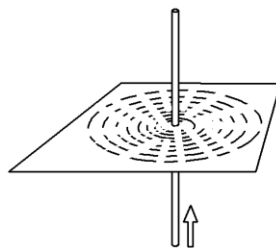
MEMBACA DAN MENGIDENTIFIKASI KOMPONEN INDUKTOR

A. Kode dan kode warna pada induktor.

1. Kunstruksi Induktor.

Induktor yang juga disebut dengan coil adalah komponen listrik dua terminal pasif, yang menyimpan energi listrik di medan magnet saat arus melewatinya. Ketika arus yang mengalir melalui perubahan induktor, medan magnet yang bervariasi waktu menginduksi tegangan pada konduktor, yang dijelaskan oleh hukum induksi Faraday.

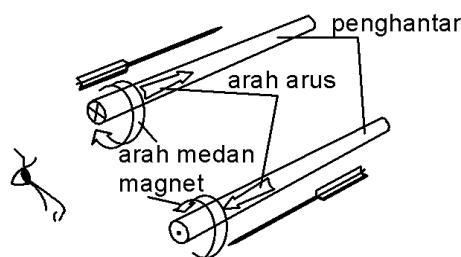
Sebuah penghantar ditusukkan pada selembar kertas, kemudian sebarokan serbuk besi dilebaran kertas tersebut kemudian alirkan arus listrik, seperti diperlihatkan Gambar 4.1. Serbuk besi akan membentuk lingkaran sekitar penghantar.



Gambar 5.1. Medan magnet sekitar penghantar yang dialiri arus.

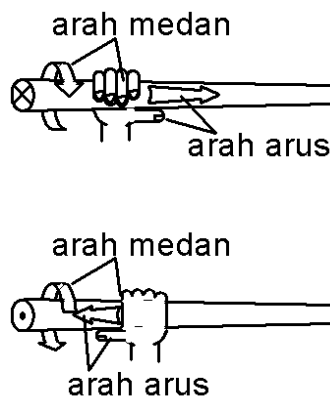
Sebuah magnet jarum diletakkan dekat penghantar yang dialiri arus. Magnet jarum digerakkan sekeliling penghantar. Perhatikan arah magnet jarum. Kemudian arah arus pada penghantar dibalik, perhatikan arah magnet dibandingkan dengan sebelumnya.

Ternyata arah magnet jarum tergantung dari arah arus pada penghantar. Arah medan diseputar penghantar dapat dilihat Gambar 5.2.



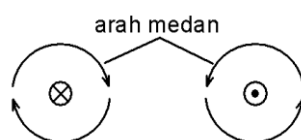
Gambar 5.2. Arah arus dalam penghantar

Anak panah melambangkan arah arus dalam penghantar, dan dipersamakan dengan anak panah, maka untuk anak panah yang menjauhi kita akan terlihat siripnya berupa silang ($\otimes$). Sedang anak panah yang mendekati kita akan terlihat sebuah titik ($\odot$).



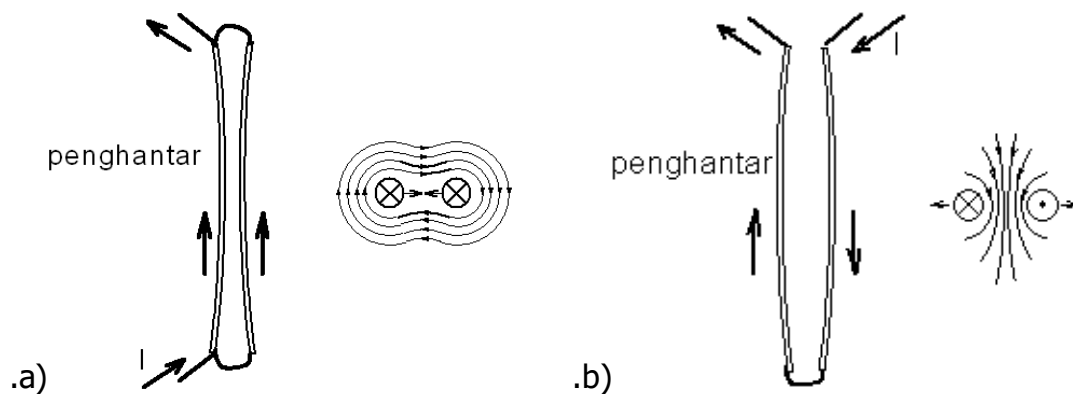
Gambar 5.3. Menentukan arah medan

Arah medan disekeliling penghantar berarus dapat ditentukan arahnya dengan bantuan tangan kanan, seperti diperlihatkan Gambar 5.3. Penghantar digenggam sedemikian, ibu jari menunjukkan arah arus, maka jemari yang lain menunjukkan arah putar medan magnet. Pada Gambar 5.4 diperlihatkan gambar arah medan dari sisi penampang penghantar. Catatan : *Dalam percobaan ini penghantar tidak harus berarus sungguhan.*



Gambar 5.4. Arah medan sekeliling penghantar

Bila dua penghantar dijajarkan seperti Gambar 5.5a dialiri arus dengan arah yang sama, maka kedua penghantar akan saling mendekat.



Gambar 5.5 Kekuatan tarik menarik (a) dan Kekuatan saling tolak (b)

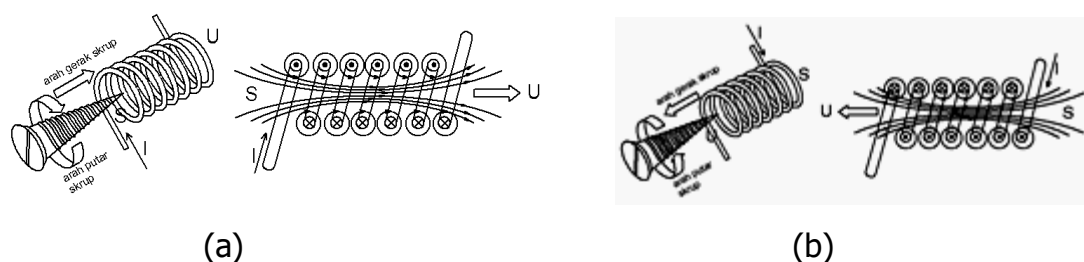
Arah medan diantara penghantar terjadi saling meniadakan karena berlawanan arah, sedang disisi luar, arah medan searah. Maka kedua penghantar saling tarik.

Bila kedua penghantar dialiri arus yang saling berlawanan seperti Gambar 5.5b, maka kedua penghantar akan saling tolak. Arah medan diantara penghantar memiliki arah yang sama, sehingga kekuatan medan ini akan menyebabkan kedua penghantar saling tolak.

Medan Magnet sekitar Kumparan berarus.

Sebuah kumparan dialiri arus searah, kemudian sebuah magnet jarum didekatkan disekeliling kumparan.

Ternyata kumparan mempunyai sifat seperti magnet batang, dengan memiliki kutub-kutub utara dan selatan, seperti diperlihatkan Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Penentuan kutub pada kumparan yang dialiri arus.

Aliran arus pada kumparan memutar selayaknya sebuah sekrup. Pada Gambar 5.6a terlihat sekrup berputar ke kanan, sekrup akan berjalan maju. Pada arah gerak maju sekrup akan menjadi kutub utara (U) dan yang lainnya menjadi kutub selatan (S). Pada gambar kanan diperlihatkan bagaimana kutub utara selatan kumparan dapat terbangkit. Gambar kanan nampak potongan kumparan, yang terlihat setengah

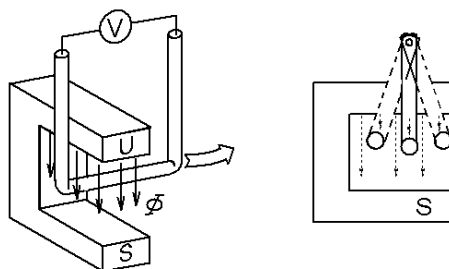
kumparan pada bagian bawah, sehingga penampang penghantar nampak dari atas. Maka pada sisi bawah arusnya meninggalkan sehingga bertanda silang, sedang yang atas arusnya mendatangi kita sehingga bertanda titik. Pada penampang penghantar, dengan aturan tangan kanan, arah medan magnetnya berputar ke kanan. Karena dengan penghantar disampingnya arah arusnya sama, maka medan magnet diantaranya akan saling meniadakan. Sementara jika antar penampang atas bawah, arah arusnya saling berlawanan, maka arah medan diantaranya saling memperkuat sehingga arah medan diantara penghantar ini akan memiliki arah ke kanan. Maka sisi kanan kumparan akan memiliki kutub utara (U) dan sisi kiri akan memiliki kutub selatan (S).

Pada Gambar 5.6b dengan aliran arus yang kebalikan, maka kutubnya pun berbalik. Sisi kanan kutub selatan (S) dan sisi kiri kutub utara (U).

Induksi

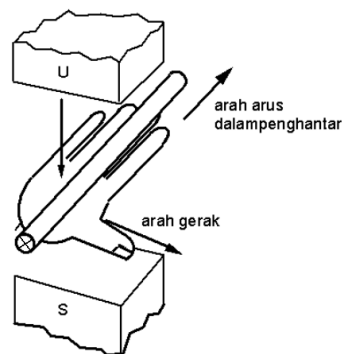
Pada bahasan sebelumnya telah dibahas bagaimana arus listrik dapat menghasilkan efek magnet. Bagaimana kebalikan dari proses ini, apakah dari medan magnet dapat membangkitkan arus listrik?

Percobaan untuk ini telah dilakukan oleh Michael Faraday (1791-1867) telah membuktikan hal tersebut. Listrik yang dihasilkan oleh medan magnet disebut induksi tegangan. Hukum induksi ini diberi nama sesuai nama penemunya, yaitu hukum Faraday.



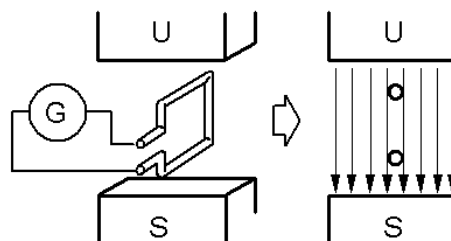
Gambar 5.7 Prinsip pembangkitan arus listrik

Bila penghantar digerakkan dalam medan magnet maka akan terbangkit tegangan induksi, lihat Gambar 5.7.



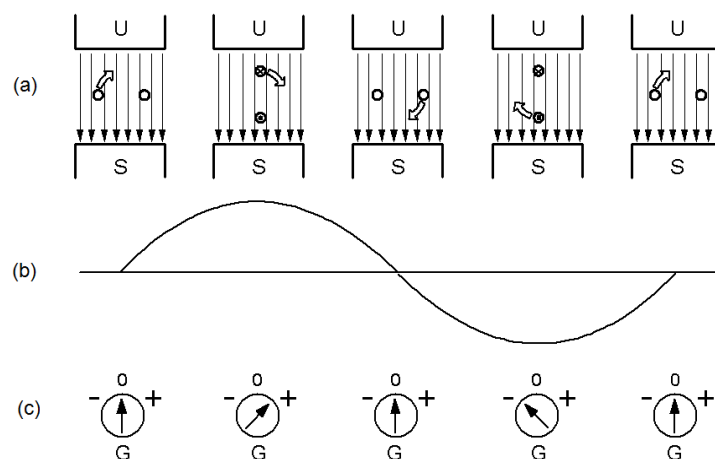
Gambar 5.8 Kaidah Tangan Kanan

Arah arus dalam penghantar dapat ditentukan dengan kaidah tangan kanan. Seperti Gambar 5.8, medan magnet dari kutub U menuju kutub S. Arah gerak penghantar ditunjukkan oleh ibu jari. Maka arah arus sesuai ditunjukkan jari jari yang lain.



Gambar 5.9 Prinsip generator

Prinsip sebuah generator diperlihatkan pada Gambar 5.9, penampang potongan diperlihatkan pada gambar kanan.



Gambar 5.10 (a) Posisi kumparan dalam medan magnet (b) Tegangan yang dibangkitkan dilihat dengan CRO (c) Tegangan yang dibangkitkan dilihat dengan Galvanometer

Tegangan keluaran yang terukur dengan CRO terlihat pada Gambar 5.10 (b) sedang yang terukur galvanometer terlihat pada Gambar 5.10 (c). Pada saat kumparan melintang medan magnet, tegangan yang dibangkitkan masih nol volt. Ketika kumparan diputar ke kanan, tegangan naik dan mencapai puncaknya saat kumparan tegak lurus. Pada putaran selanjutnya, saat kumparan melintang, tegangan akan nol dan menjadi maksimum pada saat putaran berikutnya. Pada saat ini kumparan tegak lurus dengan garis medan, tegangan bernilai maksimum tetapi dengan arah yang berlawanan.

Dengan demikian terbangkitlah tegangan induksi arus bolak balik. Jika diinginkan tegangan arus searah maka dapat digunakan komutator untuk membalik arah arus.

$$u_i = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \quad u_i = \text{tegangan induksi}$$

$$[u_i] = \frac{V_s}{s} = V \quad N = \text{jumlah lilitan}$$

$$\Delta\phi = \text{perubahan fluks}$$

$$\Delta t = \text{perubahan waktu}$$

Pada saat kumparan diputar, akan terbangkit tegangan induksi. Dengan adanya beban maka akan ada aliran arus, maka disekeliling penghantar akan terbangkit medan magnet. Medan magnet yang terbangkit disekeliling penghantar bersama dengan medan magnet dari kutub akan membangkitkan gerak, arah geraknya berlawanan dengan gerak yang menggerakkan kumparan tadi. Sehingga gerakan generator akan teredam, kejadian ini dikenal dengan hukum Lenz.

Induktansi

Besarnya perubahan fluks tergantung dari data lilitan antara lain permeabilitas lilitan, penampang lilitan A serta panjang garis medan l . Besaran ini yang menyebabkan terbangkitnya tegangan induksi melalui induksi sendiri (*self induction*) dalam sebuah lilitan. Data lilitan dirangkum dalam *konstanta lilitan*. Tegangan induksi yang terbangkit dari induksi sendiri diperoleh sesuai hukum induksi :

$$v_i = -N \frac{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot A}{l} \cdot N \cdot A_L \frac{\Delta i}{\Delta t} \quad v_i = \text{tegangan induksi}$$

$$= -N^2 \cdot A_L \frac{\Delta i}{\Delta t} \quad N = \text{jumlah lilitan}$$

$$A_L = \text{konstanta lilitan}$$

dengan $N^2 \cdot A_L = L$ maka

$$V_i = -L \cdot \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

$$L = N^2 \cdot A_L$$

$$[L] = \frac{V_s}{A} = H$$

ΔI = perubahan kuat arus

Δt = perubahan waktu

L = induktansi

Hasil kali $N^2 \cdot A_L$ disebut sebagai induktansi L dari lilitan. Dengan satuan Volt detik/Amper dengan satuan khusus Henry (H), diambil dari nama seorang ahli fisika dari Amerika.

Jadi sebuah lilitan dikatakan memiliki induktansi 1 Henry jika terdapat perubahan kuat arus sebesar 1 Ampere dalam 1 detik terinduksi tegangan 1 Volt.

Contoh :

Berapa besar induktansi sebuah kumparan dengan 600 lilitan dengan konstanta lilitan $A_L = 1250 \text{ nH}$?

Jawab :

$$L = N^2 \cdot A_L = 600^2 \cdot 1250 \frac{\text{nVs}}{\text{A}} = 0,45 \text{ H}$$

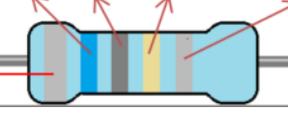
Dalam Sistem Satuan Internasional (SI), unit induktansi adalah henry (H), dalam elektronika besarnya berkisar antara $1 \mu\text{H}$ (10^{-6} H) sampai 1H. Banyak induktor memiliki inti magnetik yang terbuat dari besi atau ferit di dalam koil, yang berfungsi untuk meningkatkan medan magnet dan dengan demikian induktansi. Beberapa contoh Induktor diperlihatkan pada Gambar 5.11.



Gambar 5.11. Induktor sebagai rangkaian filter

Untuk induktor dalam kemasan mirip dengan resistor, memiliki cara pembacaan yang sama dengan kode warna pada resistor, Tabel 4.4 memperlihatkan code warna pada induktor.

Tabel 4. 5. Kode warna pada Induktor

				
Kode 4 Pita				
27.000µH 27mH				
WARNA	Angka		Pengali	Toleransi
	ke 1	ke 2		
Hitam		0	10^0	$\pm 20\%$
Coklat	1	1	10^1	Militer $\pm 1\%$
Merah	2	2	10^2	Militer $\pm 2\%$
Oranye	3	3	10^3	Militer $\pm 3\%$
Kuning	4	4	10^4	Militer $\pm 4\%$
Hijau	5	5		
Biru	6	6		
Ungu	7	7		
Abu-abu	8	8		
Putih	9	9		
Emas			0,1 / Mil Dec Pt	Militer $\pm 20\%$ Keduanya $\pm 5\%$
Perak			0,01	Keduanya $\pm 10\%$
				
Silver Kode Militer				
68x0,1µH= 6,8µH				

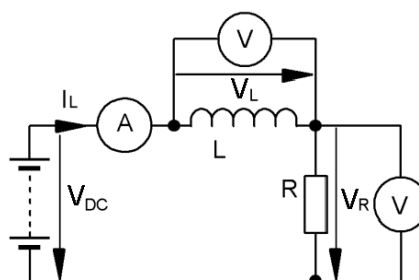
Untuk induktor berkode angka



angka ke 1 = 4
angka ke 2 = 7
angka ke 3 = banyaknya 0

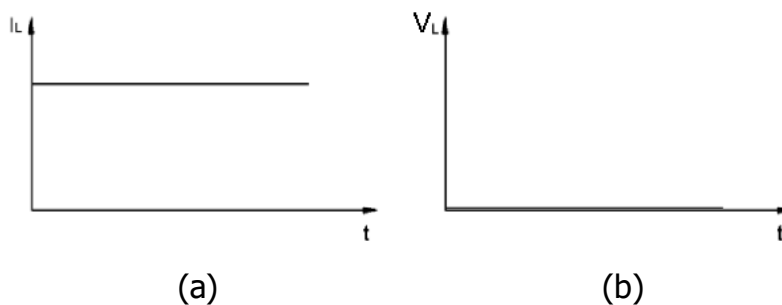
sehingga besarnya
L = 47000µH
atau = 47mH

Induktor dirangkai seperti Gambar 5.12 berikut



Gambar 5.12. Induktor dalam Arus Searah

Dalam kondisi jauh setelah pensaklaran, maka Voltmeter dan Ampermeter menunjukkan seperti grafik pada Gambar 5.13 berikut ini:



Gambar 5.13. (a) Arus dan (b) Tegangan Induktor

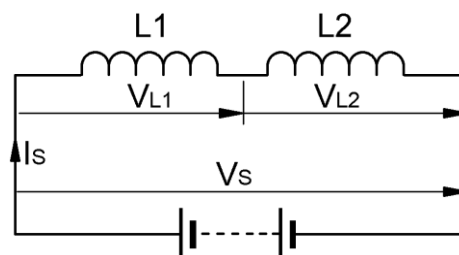
Ampermeter menunjukkan arus rangkaian, yang dalam hal ini juga arus induktor, menunjukkan harga tertentu yang konstan, dan Voltmeter pada induktor menunjukkan harga mendekati 0Volt. Ini menunjukkan perubahan rate arus (di/dt) sama dengan nol, karena arusnya stabil.

Dengan tegangan $V_L = 0V$ maka nilai resistansinya akan sama dengan 0Ω .

$$\text{Karena } R = \frac{V_L}{I_L} = \frac{0}{I_L} = 0\Omega.$$

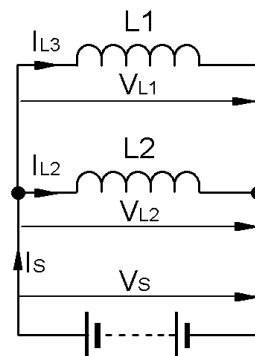
Rangkaian Induktor

Dua atau lebih induktor dapat dirangkai dalam rangkaian seri maupun paralel. Gambar 5.14 memperlihatkan induktor dalam rangkaian seri



Gambar 5.14 Induktor dalam rangkaian seri

Pada rangkaian seri $L_t = L_1 + L_2$ terlihat rumusan ini sama dengan pada rumusan resistor yang dihubungkan seri.



Gambar 5.15 Induktor dalam rangkaian paralel

Pada rangkaian paralel seperti diperlihatkan pada Gambar 5.15, arus I_s sama dengan jumlah arus yang mengalir pada masing-masing cabang.

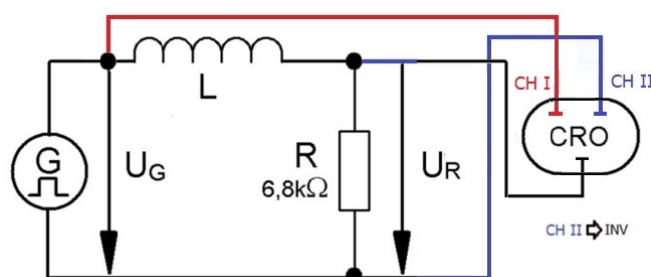
sehingga jumlah induktansi totalnya :

$$\frac{1}{L_t} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$$

terlihat rumusnya sama dengan pada resistor yang dirangkai paralel.

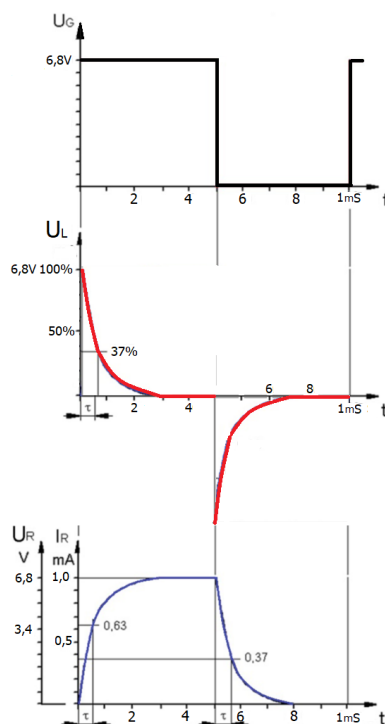
Pengisian dan Pengosongan Induktor

Induktor dalam rangkaian DC seperti gambar berikut dengan induktor sebesar 4,7mH dan resistor $R=6,8\Omega$. Untuk mengamati kejadian tadi dapat dilakukan dengan rangkaian seperti dalam Gambar 5.16 berikut.



Gambar 5.16 Rangkaian LR

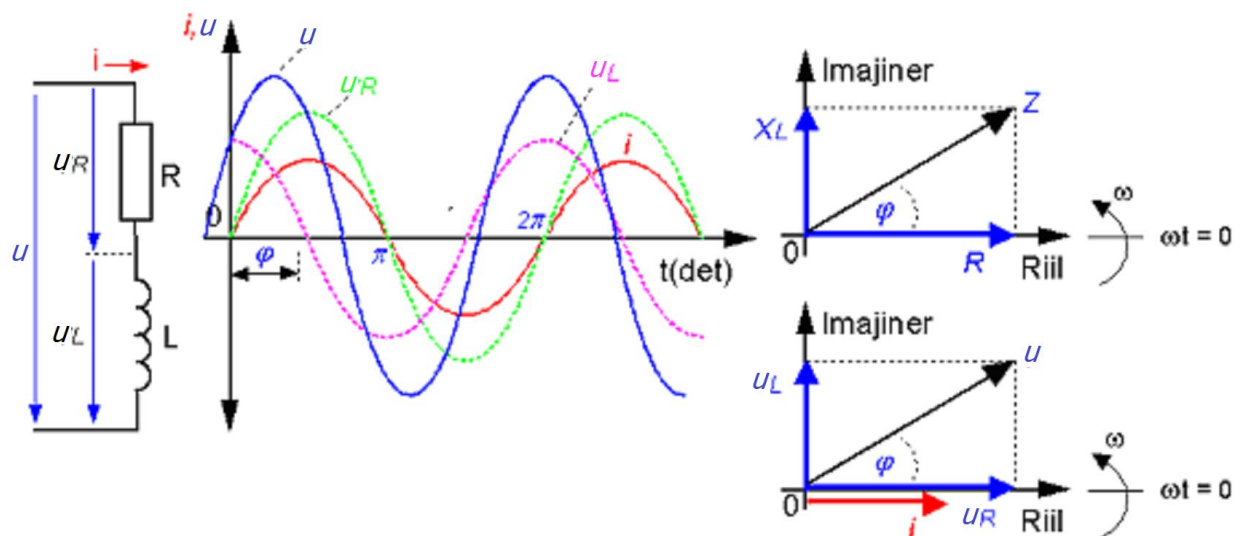
Generator dengan gelombang kotak mensimulasikan tegangan arus searah yang di"on-off"kan. Dari hasil percobaan tergambar pada layar CRO yang digambarkan pada Gambar 5.17.



Gambar 5.17 Pengisian Pengosongan Induktor

Pada gambar 5.17 menggambarkan pada $t=0-50\text{ms}$ tegangan arus searah "on" dan dari $t=50-100\text{ms}$ tegangan arus searah pada posisi "off". Pada tegangan U_R , dimana arusnya juga serupa dengan U_R ini, terlihat adanya waktu tunda sebelum U_R mencapai nilai maksimumnya. Pada proses naik maupun turun mempunyai fungsi eksponensial.

Rangkaian R-L seri, sifat rangkaian seri dari sebuah resistor dan sebuah induktor yang dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik sinusioda adalah terjadinya pembagian tegangan secara vektoris. Arus (i) yang mengalir pada hubungan seri adalah sama besar. Arus (i) tertinggal 90° terhadap tegangan induktor (u_L). Tidak terjadi perbedaan fasa antara tegangan jatuh pada resistor (u_R) dan arus (i). Gambar 10.7 memperlihatkan rangkaian seri R-L dan hubungan arus (i), tegangan resistor (u_R) dan tegangan induktor (u_L) secara vektoris.



Gambar 5.18 Gambar 10.1. Rangkaian R-L Seri

Melalui reaktansi induktif (X_L) dan resistansi (R) arus yang sama $i = i_m \sin \omega t$. Tegangan efektif (u) = $i \cdot R$ berada sefasa dengan arus (i). Tegangan reaktansi induktif (u_L) = $i \cdot X_L$ mendahului 90° terhadap arus (i). Tegangan gabungan vektor (u) adalah jumlah nilai sesaat dari tegangan resistor (u_R) dan tegangan induktif (u_L), dimana tegangan ini juga mendahului sebesar φ terhadap arus (i).

Dalam diagram fasor (gambar 10.7) aliran arus (i), yaitu arus yang mengalir melalui resistor (R) dan reaktansi induktif (X_L) diletakkan pada garis $\omega t = 0$. Fasor (vektor fasa) tegangan jatuh pada resistor (u_R) berada sefasa dengan arus (i), fasor tegangan jatuh pada induktor (u_L) mendahului sejauh 90° . Tegangan gabungan (u) adalah diagonal dalam persegi panjang dari tegangan jatuh pada reaktansi induktif (u_L) dan tegangan jatuh pada resistif (u_R). Sudut antara tegangan vektor (u) dan arus (i) merupakan sudut fasa (φ). Karena tegangan jatuh pada resistor dan induktor terjadi perbedaan fasa, untuk itu hubungan tegangan (u) dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut;

$$u = \sqrt{u_R^2 + u_L^2}$$

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

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

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

$$R = Z \cos \varphi$$

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

$$X_L = Z \sin \varphi$$

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

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

atau

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

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

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

Contoh 1:

Sebuah rangkaian R-L terhubung seri dengan $X_L = 6,24k\Omega$. Beda fasa antara arus dan tegangan sumber adalah sebesar 82° . Tentukan besarnya resistor R.

Penyelesaian:

$$\tan \varphi = \frac{X_L}{R} \Rightarrow R = \frac{X_L}{\tan \varphi} = \frac{6,24k\Omega}{\tan 82^\circ} = 877\Omega$$

Contoh 2:

Sebuah lampu 110V/60W terhubung seri dengan induktor L bekerja pada tegangan jala-jala 220V/50Hz. Tentukan besarnya induktor L.

Penyelesaian:

Menentukan tegangan pada induktor u_L (Volt)

$$u_R = \sqrt{u^2 - u_L^2}$$

$$u_R = \sqrt{220^2 - 110^2} = 190V$$

Menentukan besarnya arus (i) rangkaian

$$i = \frac{P}{u} = \frac{6 \cdot 10^1 \text{ W}}{1,1 \cdot 10^2 \text{ Volt}} = \frac{6}{1,1} 10^{-1} \text{ A}$$

$$i = 0,545 \text{ A}$$

Menentukan besarnya induktansi X_L induktor

$$X_L = \frac{u_L}{i} = \frac{1,9 \cdot 10^2 \text{ Volt}}{5,45 \cdot 10^{-1} \text{ A}} = \frac{1,9}{5,45} 10^3 \Omega$$

$$X_L = 348 \Omega$$

Menentukan besarnya induktor L

$$L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{348 \Omega}{2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ Hz}} = 1,11 \text{ H}$$

Contoh 3:

Sebuah motor arus bolak-balik mengambil dari sumber tegangan $u = 220\text{V}$, frekuensi $f = 50\text{Hz}$, arus $i = 0,8\text{A}$ pada $\cos \varphi = 0,8$.

Tentukan besarnya resistor murni R dan reaktansi induktif X_L .

Penyelesaian:

Menentukan besarnya impedansi (Z) rangkaian seri

$$Z = \frac{u}{i} = \frac{220\text{V}}{8\text{A}} = 27,5 \Omega$$

Menentukan nilai resistansi (R)

$$R = Z \cos \varphi$$

$$R = 27,5 \Omega \cdot 0,8 = 22 \Omega$$

Menentukan nilai reaktansi induktif (X_L)

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$\sin \varphi = 0,6$$

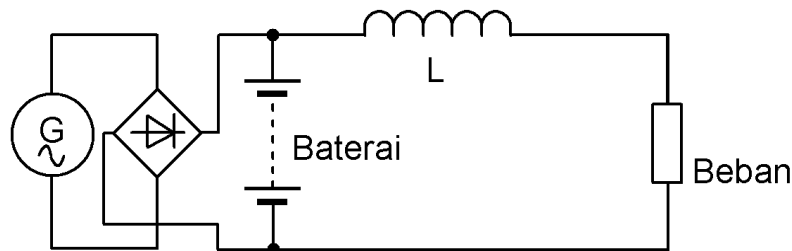
$$\varphi = 37^\circ$$

$$X_L = Z \sin \varphi = 27,7 \Omega \cdot 0,6 = 16,5 \Omega$$

Motor induksi bekerja dan mengambil arus sebesar 0,8A sama seperti pada suatu hubungan seri antara resistor murni $R = 22 \Omega$ dan reaktansi induktif $X_L = 16,5 \Omega$

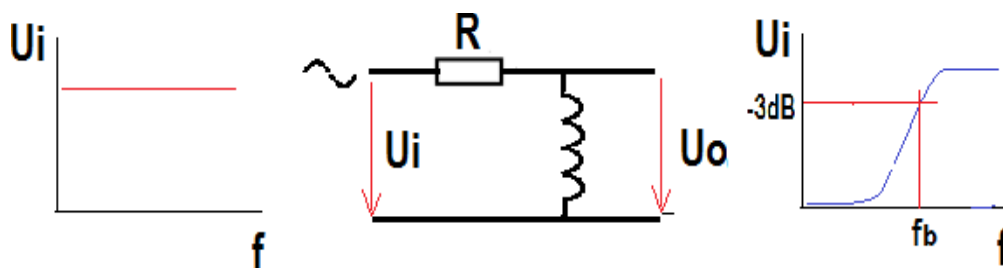
Contoh Penggunaan

Dari sifat induktor dalam aplikasinya, induktor digunakan pula untuk filter pada tape mobil, yang disambung seri antara baterai dengan tape mobil (Gambar 5.18). Induktor akan melalukan tegangan DC dan menghadang tegangan AC yang timbul dalam kendaraan.



Gambar 5.19. Aplikasi induktor

Aplikasi lain dari induktor sebagai contoh filter RL seperti Gambar 5.20 berikut ini



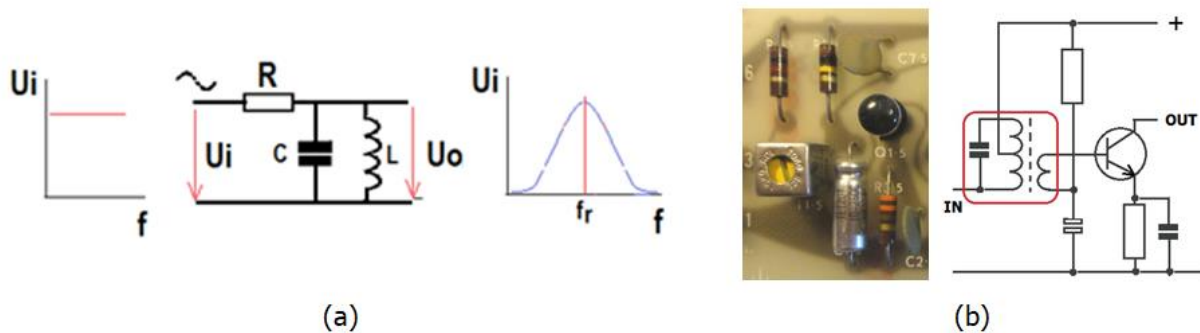
Gambar 5.20 Aplikasi induktor sebagai pelalu atas

Tegangan keluaran seperti halnya pembagi tegangan dengan komponen R dan X_L . Dengan $X_L = 2\pi fL$ dengan frekuensi diubah dari rendah ke tinggi, maka diperoleh tegangan keluaran seperti gambar 5.20 kanan.

Frekuensi batas saat besarnya $X_L = R$

$$2\pi fL = R$$

$$f = \frac{R}{2\pi fL}$$



Gambar 5.21 Aplikasi induktor dengan kapasitor sebagai pelalu band (a) prinsip dan (b) penggunaan pada penguat IF radio

Pada kejadian ini saat $X_C = X_L$ akan terjadi yang disebut dengan frekuensi resonansi (f_r)

$$X_C = X_L$$

$$\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C} = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

$$\text{Sehingga } f_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{R}{L}}$$

B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Membaca Dan Mengidentifikasi Komponen Induktor.

1. Mengidentifikasi dan memahami nilai induktor.
2. Membedakan induktor berdasar penggunaan.
3. Menghitung nilai induktansi.

C. Sikap kerja.

Harus bersifat :

1. Cermat dalam mengidentifikasi.
2. Tepat dalam membedakan induktor.
3. Teliti dalam menghitung induktansi.

DAFTAR PUSTAKA

- "_____",10285-04.jpg, [online] , <https://cdn.sparkfun.com/assets/parts/4/6/8/1/10285-04.jpg> (diakses tanggal 5/1/2018)
- "_____",85c1-ma-0-20ma-dc-white-plastic-shell-analog-panel-amp-meter-ammeter_2439131.jpg, [online] ,
https://guideimg.alibaba.com/images/shop/80/10/09/1/85c1-ma-0-20ma-dc-white-plastic-shell-analog-panel-amp-meter-ammeter_2439131.jpg
(diakses tanggal 5/1/2018)
- "_____",f8fe44d9.jpg, [online] , <http://fortindo-fsm.com/images/f8fe44d9.jpg>
(diakses tanggal 5/1/2018)
- "_____",IMG_5660b.jpg, [online] , http://www.bcae1.com/images/jpegs/IMG_5660b.jpg (diakses tanggal 4/1/2018)
- "_____",tabel, [online] , <https://kbbi.web.id/tabel> (diakses tanggal 11/12/2017)
- Heinrich Hubscher, Elektrotechnik Fachstufe 2 Nachrichtentechnik, Braunschweig; Westermann, 1986
- Heinz Haeberle, Elektronik 3 Nachrichtenelektronik, Cetakan ke 6, Wuppertal; Verlag Europa Lehrmittel,1984
- Nuermann,Dieter, Das grosse Werkbuch Elektronik, Cetakan ke 4, Muenchen, Franzis-Verlag GmbH, 1984
- Veley, Victor F,AC/DC Electricity&Electronics Made Easy, First Edition, Blue Ridge Summit PA, TAB Books Inc, 1984

DAFTAR ALAT DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Laptop, LCD Projector, pointer	Untuk di ruang teori
2.	Laptop	Untuk setiap peserta
3.	Oscilloscope dan 2 probe	Grup peserta (maks 3pst/grup)
4.	Multimeter Analog	Grup peserta (maks 3pst/grup)
5.	Multimeter Digital	Grup peserta (maks 3pst/grup)
6.	Function Generator	Grup peserta (maks 3pst/grup)
7.	Power Supply Unit 0-30V 0-3A	Grup peserta (maks 3pst/grup)

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Resistor	Grup peserta (maks 3pst/grup)
2.	Kapasitor	Grup peserta (maks 3pst/grup)
3.	Induktor	Grup peserta (maks 3pst/grup)

No.	Nama Bahan	Keterangan
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		

DAFTAR PENYUSUN

No.	Nama	Profesi
1.	Drs.Hendro Hermanto,M.T.	Widyaiswara PPPPTK BOE Malang

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com



**PPPTK BOE
MALANG**

BUKU KERJA

Teknik Audio Video

**Membaca dan Mengidentifikasi Komponen
Elektronika (Pasif)
ELM.UM01.011.01**

PENJELASAN UMUM

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan berbasis kompetensi mengharuskan proses pelatihan memenuhi unit kompetensi secara utuh yang terdiri atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Dalam buku informasi Membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika (pasif) telah disampaikan informasi apa saja yang diperlukan sebagai pengetahuan yang harus dimiliki untuk melakukan praktik/keterampilan terhadap unit kompetensi tersebut. Setelah memperoleh pengetahuan dilanjutkan dengan latihan-latihan guna mengaplikasikan pengetahuan yang telah dimiliki tersebut. Untuk itu diperlukan buku kerja Membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika (pasif) ini sebagai media praktik dan sekaligus mengaplikasikan sikap kerja yang telah ditetapkan karena sikap kerja melekat pada keterampilan. Adapun tujuan dibuatnya buku kerja ini adalah:

1. Prinsip pelatihan berbasis kompetensi dapat dilakukan sesuai dengan konsep yang telah digariskan, yaitu pelatihan ditempuh elemen kompetensi per elemen kompetensi, baik secara teori maupun praktik;
2. Prinsip praktik dapat dilakukan setelah dinyatakan kompeten teorinya dapat dilakukan secara jelas dan tegas;
3. Pengukuran unjuk kerja dapat dilakukan dengan jelas dan pasti.

Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI Sektor Industri Pengolahan Sub Sektor Industri Radio, Televisi, dan Peralatan Komunikasi serta Perlengkapannya Bidang Audio Video. Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI Sektor Industri Pengolahan Sub Sektor Industri Radio, Televisi, dan Peralatan Komunikasi serta Perlengkapannya Bidang Audio Video.

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM	2
DAFTAR ISI	3
BAB I. TUGAS TEORI DAN PRAKTIK	4
A. Elemen Kompetensi 1. Menyiapkan pekerjaan.....	4
B. Elemen Kompetensi 2. Membaca dan mengidentifikasi komponen Resistor	11
C. Elemen Kompetensi 3. Membaca dan mengidentifikasi komponen Kapasitor	18
D. Elemen Kompetensi 4. Membaca dan mengidentifikasi komponen Kapasitor	24
BAB II. CEK LIS TUGAS	30

BAB I.

TUGAS TEORI DAN PRAKTIK

A. Elemen Kompetensi 1. Menyiapkan pekerjaan

1. Tugas Teori I

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : menit

Soal :

1. Jelaskan dua kelompok besar komponen elektronika dan jelaskan komponen masing-masing kelompok

Jawaban:

.....

.....

.....

2. Tuliskan macam-macam komponen pasif beserta gambar simbol masing-masing!

Jawaban:

.....

.....

.....

3. Apakah yang dimaksud dengan resistor variabel, sebutkan dua macam bersama dengan gambar simbolnya!

Jawaban:

.....

.....

.....

4. Kapasitor dengan kapasitas besar sebutkan namanya dan gambarkan simbolnya!

Jawaban:

.....

.....

-
5. Alat ukur yang paling sering digunakan untuk mengukur resistansi, dan jelaskan penyiapan alat ukur tersebut sebelum digunakan!

Jawaban:

.....

.....

.....

Lembar Evaluasi Tugas Teori Menyiapkan pekerjaan

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori Menyiapkan pekerjaan dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai:

2. Tugas Praktek I

- a. Elemen Kompetensi : Menyiapkan pekerjaan
- b. Waktu Penyelesaian : menit
- c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas Menyiapkan pekerjaan peserta mampu:

- 1) Menyiapkan pengidentifikasian komponen elektronika pasif.
- 2) Mengoperasikan peralatan untuk mengidentifikasi komponen elektronika.
- 3) Membaca tabel dan daftar komponen yang terstandar.

- d. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	Multimeter Analog	A V O	
2.	Multimeter Digital	A V O dapat ukur C L	
3.	Function Generator		
4.	CRO	2 kanal	
5.	Power Supply	0-30V 0-3A	
6.	LCR Meter		
7.	ATK		
B.	BAHAN		
1.	Resistor	Beragam bentuk dan nilai	
2.	Kapasitor	Beragam bentuk dan nilai	
3.	Induktor	Beragam bentuk dan nilai	
4.	Kertas		

- e. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1. Mampu mengidentifikasi komponen elektronika pasif.
- 2. Mampu mengoperasikan peralatan dan instrumen ukur elektronika sesuai dengan kebutuhan.
- 3. Mampu membaca tabel dan daftar komponen yang terstandar sesuai keperluan

f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- 2) Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

g. Standar Kinerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

h. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik I

Komponen pasif yang terdiri dari tiga macam disiapkan dikelompokkan berdasar jenisnya. Cara pengoperasian alat ukur yang diperlukan untuk identifikasi komponen pasif.

i. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **h** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut:

- 1) Mempelajari dan memahami konsep teori tentang komponen elektronika pasif untuk kebutuhan pekerjaan di bidang industri elektronika
- 2) Siapkan komponen pasif, alat dan instrumen ukur, serta tabel dan daftar komponen yang terstandar sesuai keperluan.

- 3) Kelompokkan komponen elektronika sesuai nama dan jenis.
- 4) Gambarkan simbol komponen yang telah dikelompokkan.
- 5) Lakukan penyiapan alat dan instrumen ukur serta mengkalibrasi sehingga siap digunakan.

j. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas I. Menyiapkan pekerjaan

NO	DAFTAR TUGAS/ INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Mempelajari dan memahami konsep teori tentang komponen elektronika pasif untuk kebutuhan pekerjaan di bidang industri elektronika	Konsep teori tentang komponen elektronika pasif untuk kebutuhan pekerjaan di bidang industri elektronika				
2.	Siapkan komponen pasif, alat dan instrumen ukur, serta tabel dan daftar komponen yang terstandar sesuai keperluan	Penyiapan komponen pasif, alat dan instrumen ukur, serta tabel dan daftar komponen yang terstandar sesuai keperluan				
3.	Gambarkan simbol komponen yang telah dikelompokkan	Kesesuaian simbol				
4.	Penyiapan alat dan instrumen ukur serta mengkalibrasi sehingga siap digunakan	Hasil penyiapan alat dan instrumen ukur serta mengkalibrasi sehingga siap digunakan				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik Menyiapkan pekerjaan dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai:

B. Elemen Kompetensi 2. Membaca dan mengidentifikasi komponen Resistor

1. Tugas Teori II

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : menit

Soal :

1. Jelaskan bahan resistor untuk disipasi daya rendah, misal untuk resistor 1/4W atau 1/2W!

Jawaban:

.....
.....
.....

2. Jelaskan bahan resistor untuk disipasi daya tinggi, misal untuk resistor 5W keatas!

Jawaban:

.....
.....
.....

3. Jelaskan bahan resistor untuk disipasi daya rendah, misal untuk resistor 1/4W atau 1/2W!

Jawaban:

.....
.....
.....

4. Buatlah tabel pembacaan resistor yang diberikan, lengkap nilai resistansi toleransi dan kemampuan dayanya!

Jawaban:

.....
.....
.....

Lembar Evaluasi Tugas Teori Membaca dan mengidentifikasi komponen Resistor

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori Membaca dan mengidentifikasi
komponen Resistor dijawab dengan benar dengan waktu yang telah
ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai:

2. Tugas Praktik II

- a. Elemen Kompetensi : Membaca dan mengidentifikasi komponen Resistor
b. Waktu Penyelesaian : menit
c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas Membaca dan mengidentifikasi komponen Resistor peserta mampu:

- 1) membaca dan mengidentifikasi nilai resistor berdasarkan kode warna dan tanda lain.
- 2) mengenali komposisi bahan resistor untuk keperluan yang berbeda-beda.

- d. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	Multimeter Analog	A V O	
2.	Multimeter Digital	A V O	
3.	Power Supply	0-30V 0-3A	
4.	Papan percobaan		
5.	Toolset elektronik		
6.	Kabel penghubung		
7.	ATK		
B.	BAHAN		
1.	Resistor	Berbagai nilai dan jenis	
2.	Kertas		

- e. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1) Mampu membaca nilai resistor berdasar kode warna dan kode/tanda lainnya.

2) Mampu mengenali komposisi bahannya untuk keperluan yang berbeda-beda.

f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- 2) Ikuti petunjuk dalam membaca dan mengidentifikasi komponen resistor agar tidak terjadi kesalahan.

g. Standar Kerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

h. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik II

Membaca dan mengidentifikasi komponen resistor memperhatikan aturan dalam pengkodean, baik kode warna maupun kode/ tanda yang lain. Selain itu hasil pembacaan perlu dibuktikan dengan pengukuran, baik secara langsung (dengan Ohm meter) maupun dengan pengukuran arus dan tegangan.

i. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **h** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut:

- 1) Siapkan resistor yang akan dibaca dan diidentifikasi.
- 2) Siapkan tabel pembacaan nilai resistor.
- 3) Kelompokkan resistor berdasarkan jenisnya.

- 4) Lakukan pengukuran resistor dengan Ohmmeter.
 - 5) Lakukan pengukuran arus dan tegangan pada nilai-nilai tertentu.
 - 6) Tulis dan masukkan ke dalam tabel hasil dari pembacaan dan identifikasi yang telah dilakukan.
- j. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas II. Membaca dan mengidentifikasi komponen resistor

NO	DAFTAR TUGAS/ INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Siapkan resistor yang akan dibaca dan diidentifikasi	Penyiapan resistor yang akan dibaca dan diidentifikasi				
2.	Siapkan tabel pembacaan nilai resistor	Penyiapan tabel pembacaan nilai resistor				
3.	Kelompokkan resistor berdasarkan jenisnya	Pengelompokan resistor berdasarkan jenisnya				
4.	Kelompokkan resistor berdasarkan jenisnya	Pengelompokan resistor berdasarkan jenisnya				
5.	Lakukan pengukuran arus dan tegangan pada nilai-nilai tertentu	Pengukuran arus dan tegangan pada nilai-nilai tertentu				
6.	Tulis dan masukkan ke dalam tabel hasil dari pembacaan dan identifikasi yang telah dilakukan	Penulisan dan memasukkan ke dalam tabel hasil dari pembacaan dan identifikasi yang telah dilakukan				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik Membaca dan mengidentifikasi komponen Resistor dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai:

C. Elemen Kompetensi 3. Membaca dan mengidentifikasi komponen

Kapasitor

1. Tugas Teori III

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : menit

Soal :

1. Terdapat bermacam-macam kapasitor, baik secara bahan maupun penggunaannya, coba sebutkan dan berikan contohnya!

Jawaban:

.....

.....

.....

2. Jelaskan fungsi kapasitor pada power supply!

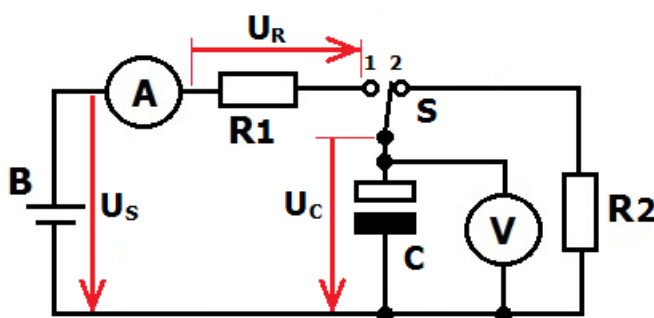
Jawaban:

.....

.....

.....

3. Rangkaian berikut ini, $R_1 = 1\text{k}\Omega$ dan $R_2 = 10\text{k}\Omega$ dengan tegangan sumber $U_S = 5\text{V}$. Berapa besar tegangan kapasitor U_C saat saklar S berpindah dari posisi 2 ke 1 ?

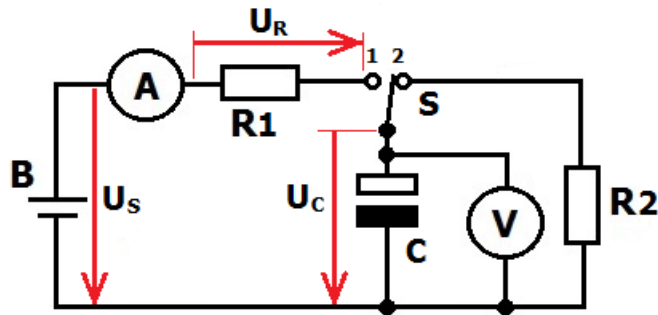


Jawaban:

.....

.....

.....



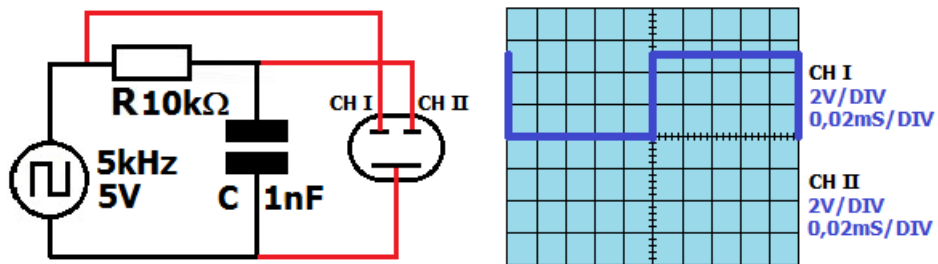
4.

Seperti gambar ini berapa lama waktu yang diperlukan hingga tegangan kapasitor sebesar atau mendekati U_s ?

Jawaban:

.....
.....
.....

5. Rangkaian seperti tergambar, dengan input tegangan kotak, gambarkan tegangan pada kapasitor!



Jawaban:

.....
.....
.....

2. Tugas Praktik III

a. Elemen Kompetensi : Membaca dan mengidentifikasi komponen Kapasitor

b. Waktu Penyelesaian : menit

c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas Membaca dan mengidentifikasi komponen Kapasitor peserta mampu:

1) membaca dan mengidentifikasi nilai kapasitor berdasarkan kode warna dan tanda lain.

2) mengenali komposisi bahan kapasitor untuk keperluan yang berbeda-beda.

d. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	Multimeter Analog	A V O	
2.	Multimeter Digital	A V O	
3.	Power Supply	0-30V 0-3A	
4.	Papan percobaan		
5.	Toolset elektronik		
6.	Kabel penghubung		
7.	ATK		
B.	BAHAN		
1.	Kapasitor	Berbagai nilai dan jenis	
2.	Kertas		

e. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

1) Mampu membaca nilai kapasitor berdasar kode warna dan kode/tanda lainnya.

2) Mampu mengenali komposisi bahannya untuk keperluan yang berbeda-beda.

f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- 2) Ikuti petunjuk dalam membaca dan mengidentifikasi komponen resistor agar tidak terjadi kesalahan.

g. Standar Kerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

h. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik III

Membaca dan mengidentifikasi komponen kapasitor memperhatikan aturan dalam pengkodean, baik kode warna maupun kode/ tanda yang lain. Selain itu hasil pembacaan perlu dibuktikan dengan pengukuran, baik secara langsung (dengan LCR meter) maupun dengan pengukuran tidak langsung lainnya (menggunakan FG dan CRO).

i. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **h** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut:

- 1) Siapkan kapasitor yang akan dibaca dan diidentifikasi.
- 2) Siapkan tabel pembacaan nilai kapasitor.

- 3) Kelompokkan kapasitor berdasarkan jenisnya.
 - 4) Lakukan pengukuran resistor dengan LCR-meter.
 - 5) Lakukan pengukuran menggunakan FG dan CRO pada nilai-nilai tertentu.
 - 6) Tulis dan masukkan ke dalam tabel hasil dari pembacaan dan identifikasi yang telah dilakukan.
- j. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas III. Membaca dan mengidentifikasi komponen resistor

NO	DAFTAR TUGAS/ INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Siapkan kapasitor yang akan dibaca dan diidentifikasi	Penyiapan kapasitor yang akan dibaca dan diidentifikasi				
2.	Siapkan tabel pembacaan nilai kapasitor	Penyiapan tabel pembacaan nilai kapasitor				
3.	Kelompokkan kapasitor berdasarkan jenisnya	Pengelompokan resistor berdasarkan jenisnya				
4.	Kelompokkan kapasitor berdasarkan jenisnya	Pengelompokan kapasitor berdasarkan jenisnya				
5.	Lakukan pengukuran menggunakan FG dan CRO pada nilai-nilai tertentu	Pengukuran menggunakan FG dan CRO pada nilai-nilai tertentu				
6.	Tulis dan masukkan ke dalam tabel hasil dari pembacaan dan identifikasi yang telah dilakukan	Penulisan dan memasukkan ke dalam tabel hasil dari pembacaan dan identifikasi yang telah dilakukan				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik Membaca dan mengidentifikasi komponen kapasitor dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai:

D. Elemen Kompetensi 4. Membaca dan mengidentifikasi komponen

Kapasitor

1. Tugas Teori IV

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : menit

Soal :

1. Terdapat bermacam-macam induktor, baik secara bahan maupun penggunaannya, coba sebutkan dan berikan contohnya!

Jawaban:

.....

.....

.....

2. Jelaskan fungsi induktor pada power supply pada radio mobil !

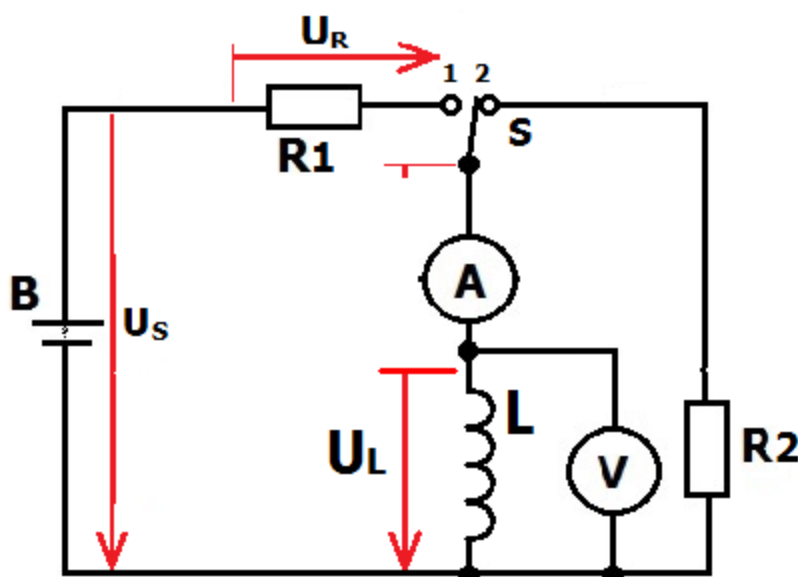
Jawaban:

.....

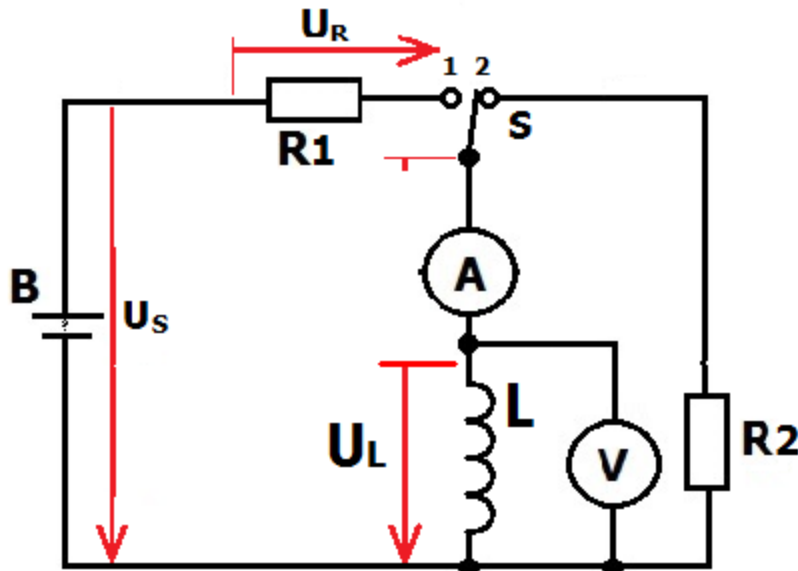
.....

.....

3. Rangkaian berikut ini, $R_1=1k\Omega$ dan $R_2=1k\Omega$ dan $L=100mH$ dengan tegangan sumber $U_S=10V$. Berapa besar tegangan kapasitor U_L saat saklar S berpindah dari posisi 2 ke 1 ?



Jawaban:

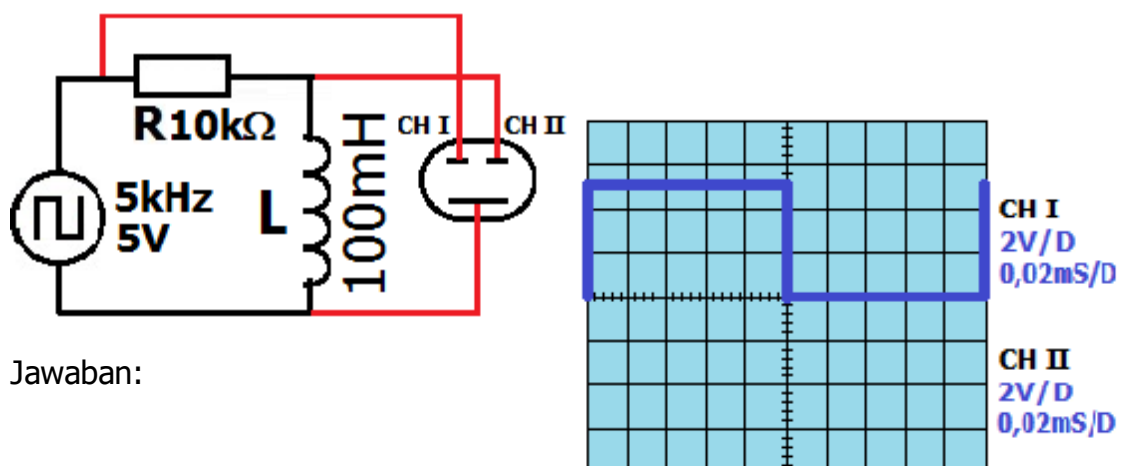


4.

Seperti gambar ini dengan $R_1 = R_2 = 1\text{k}\Omega$ dan $L = 100\text{mH}$ dengan tegangan sumber 10V , berapa besar tegangan saat 1τ ?

Jawaban:

5. Rangkaian seperti tergambar, dengan input tegangan kotak, gambarkan tegangan pada induktor!



Jawaban:

2. Tugas Praktik IV

- a. Elemen Kompetensi : Membaca dan mengidentifikasi komponen Induktor
- b. Waktu Penyelesaian : menit
- c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas Membaca dan mengidentifikasi komponen Induktor peserta mampu:

- 1) membaca dan mengidentifikasi nilai induktor berdasarkan kode warna dan tanda lain.
- 2) mengenali komposisi bahan induktor untuk keperluan yang berbeda-beda.

- d. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	Multimeter Analog	A V O	
2.	Multimeter Digital	A V O	
3.	Power Supply	0-30V 0-3A	
4.	Papan percobaan		
5.	Toolset elektronik		
6.	Kabel penghubung		
7.	ATK		
B.	BAHAN		
1.	Induktor	Berbagai nilai dan jenis	
2.	Kertas		

- e. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1) Mampu membaca nilai induktor berdasar kode warna dan kode/tanda lainnya.

2) Mampu mengenali komposisi bahannya untuk keperluan yang berbeda-beda.

f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- 2) Ikuti petunjuk dalam membaca dan mengidentifikasi komponen induktor agar tidak terjadi kesalahan.

g. Standar Kerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

h. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik IV

Membaca dan mengidentifikasi komponen induktor memperhatikan aturan dalam pengkodean, baik kode warna maupun kode/ tanda yang lain. Selain itu hasil pembacaan perlu dibuktikan dengan pengukuran, baik secara langsung (dengan LCR meter) maupun dengan pengukuran tidak langsung lainnya (menggunakan FG dan CRO).

i. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **h** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut:

- 1) Siapkan kapasitor yang akan dibaca dan diidentifikasi.
- 2) Siapkan tabel pembacaan nilai kapasitor.

- 3) Kelompokkan kapasitor berdasarkan jenisnya.
 - 4) Lakukan pengukuran resistor dengan LCR-meter.
 - 5) Lakukan pengukuran menggunakan FG dan CRO pada nilai-nilai tertentu.
 - 6) Tulis dan masukkan ke dalam tabel hasil dari pembacaan dan identifikasi yang telah dilakukan.
- j. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas III. Membaca dan mengidentifikasi komponen resistor

NO	DAFTAR TUGAS/ INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Siapkan induktor yang akan dibaca dan diidentifikasi	Penyiapan induktor yang akan dibaca dan diidentifikasi				
2.	Siapkan tabel pembacaan nilai induktor	Penyiapan tabel pembacaan nilai induktor				
3.	Kelompokkan induktor berdasarkan jenisnya	Pengelompokan induktor berdasarkan jenisnya				
4.	Kelompokkan kapa induktor berdasarkan jenisnya	Pengelompokan induktor berdasarkan jenisnya				
5.	Lakukan pengukuran menggunakan FG dan CRO pada nilai-nilai tertentu	Pengukuran menggunakan FG dan CRO pada nilai-nilai tertentu				
6.	Tulis dan masukkan ke dalam tabel hasil dari pembacaan dan identifikasi yang telah dilakukan	Penulisan dan memasukkan ke dalam tabel hasil dari pembacaan dan identifikasi yang telah dilakukan				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik Membaca dan mengidentifikasi komponen induktor dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai:

BAB II.

CEK LIS TUGAS

NO	TUGAS UNJUK KERJA	PENILAIAN		TANGGAL
		K	BK	
1.	Menyiapkan pekerjaan			
2.	Membaca dan mengidentifikasi komponen resistor			
3.	Membaca dan mengidentifikasi komponen kapasitor			
4.	Membaca dan mengidentifikasi komponen induktor			

Apakah semua tugas unjuk kerja membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika (aktif) telah dilaksanakan dengan benar dan dalam waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai:

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com



PPPTK BOE
MALANG

BUKU PENILAIAN

Teknik Audio Video

**Membaca dan Mengidentifikasi Komponen
Elektronika (Pasif)
ELM.UM01.011.01**



PENJELASAN UMUM

Buku penilaian untuk unit kompetensi Menyiapkan Informasi dan Laporan Pelatihan (judul UK) dibuat sebagai konsekuensi logis dalam pelatihan berbasis kompetensi yang telah menempuh tahapan penerimaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja melalui buku informasi dan buku kerja. Setelah latihan-latihan (*exercise*) dilakukan berdasarkan buku kerja maka untuk mengetahui sejauh mana kompetensi yang dimilikinya perlu dilakukan uji komprehensif secara utuh per unit kompetensi dan materi uji komprehensif itu ada dalam buku penilaian ini.

Adapun tujuan dibuatnya buku penilaian ini, yaitu untuk menguji kompetensi peserta pelatihan setelah selesai menempuh buku informasi dan buku kerja secara komprehensif dan berdasarkan hasil uji inilah peserta akan dinyatakan kompeten atau belum kompeten terhadap unit kompetensi membaca dan mengidentifikasi komponen elektronika (pasif). Metoda Penilaian yang dilakukan meliputi penilaian dengan opsi sebagai berikut:

1. Metoda Penilaian Pengetahuan

a. Tes Tertulis

Untuk menilai pengetahuan yang telah disampaikan selama proses pelatihan terlebih dahulu dilakukan tes tertulis melalui pemberian materi tes dalam bentuk tertulis yang dijawab secara tertulis juga. Untuk menilai pengetahuan dalam proses pelatihan materi tes disampaikan lebih dominan dalam bentuk obyektif tes, dalam hal ini jawaban singkat, menjodohkan, benar-salah, dan pilihan ganda. Tes essay bisa diberikan selama tes essay tersebut tes essay tertutup, tidak essay terbuka, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi faktor subyektif penilai.

b. Tes Wawancara

Tes wawancara dilakukan untuk menggali atau memastikan hasil tes tertulis sejauh itu diperlukan. Tes wawancara ini dilakukan secara perseorangan antara penilai dengan peserta uji/peserta pelatihan. Penilai sebaiknya lebih dari satu orang.

2. Metoda Penilaian Keterampilan

a. Tes Simulasi

Tes simulasi ini digunakan untuk menilai keterampilan dengan menggunakan media bukan yang sebenarnya, misalnya menggunakan tempat kerja tiruan (bukan tempat kerja yang sebenarnya), obyek pekerjaan disediakan atau hasil rekayasa sendiri, bukan obyek kerja yang sebenarnya.

b. Aktivitas Praktik

Penilaian dilakukan secara sebenarnya, di tempat kerja sebenarnya dengan menggunakan obyek kerja sebenarnya.

3. Metoda Penilaian Sikap Kerja

a. Observasi

Untuk melakukan penilaian sikap kerja digunakan metoda observasi terstruktur, artinya pengamatan yang dilakukan menggunakan lembar penilaian yang sudah disiapkan sehingga pengamatan yang dilakukan mengikuti petunjuk penilaian yang dituntut oleh lembar penilaian tersebut. Pengamatan dilakukan pada waktu peserta uji/peserta pelatihan melakukan keterampilan kompetensi yang dinilai karena sikap kerja melekat pada keterampilan tersebut.

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM.....	2
DAFTAR ISI	4
BAB I PENILAIAN TEORI	5
A. Lembar Penilaian Teori	5
B. Ceklis Penilaian Teori.....	11
BAB II PENILAIAN PRAKTIK	12
A. Lembar Penilaian Praktik	12
B. Ceklis Aktivitas Praktik.....	14
BAB III PENILAIAN SIKAP KERJA	16
Lampiran 1	17
Kunci Jawaban Penilaian Teori.....	18

BAB I

PENILAIAN TEORI

A. Lembar Penilaian Teori

Unit Kompetensi : Membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika
(pasif) ELM.UM01.011.01

Diklat :

Waktu : menit

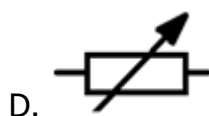
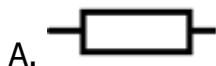
PETUNJUK UMUM

1. Jawablah materi tes ini pada lembar jawaban/kertas yang sudah disediakan.
2. Modul terkait dengan unit kompetensi agar disimpan.
3. Bacalah materi tes secara cermat dan teliti.

Pilihan Ganda

Jawablah pertanyaan/ Pernyataan di bawah ini dengan cara memilih pilihan jawaban yang tepat dan menuliskan huruf A/B/C/D yang sesuai dengan pilihan tersebut.

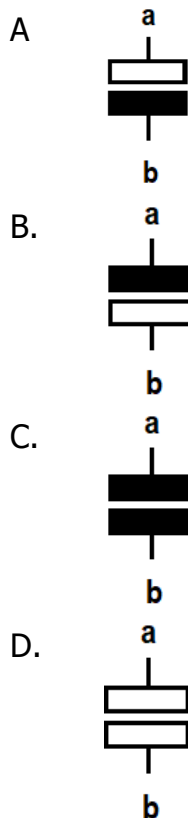
1. Dua kelompok besar komponen elektronika adalah....
 - A. komponen aktif dan IC
 - B. komponen IC dan pasif
 - C. komponen pasif dan aktif
 - D. komponen resistif dan transistor
2. Berikut ini gambar symbol dari resistor adalah gambar ...



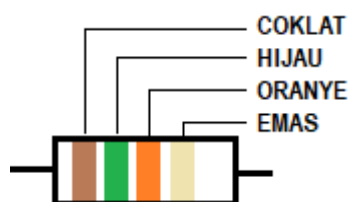
3.



Komponen ini dalam skema akan digambarkan seperti



4.

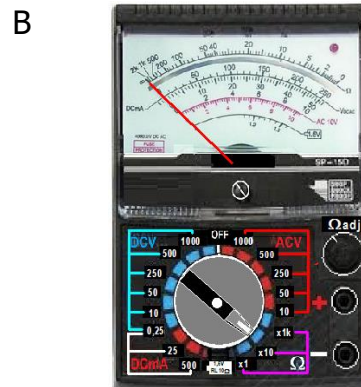
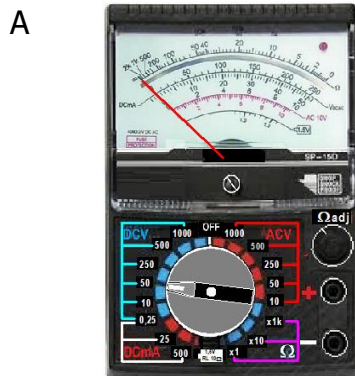


Resistor ini memiliki nilai resistansi sebesar

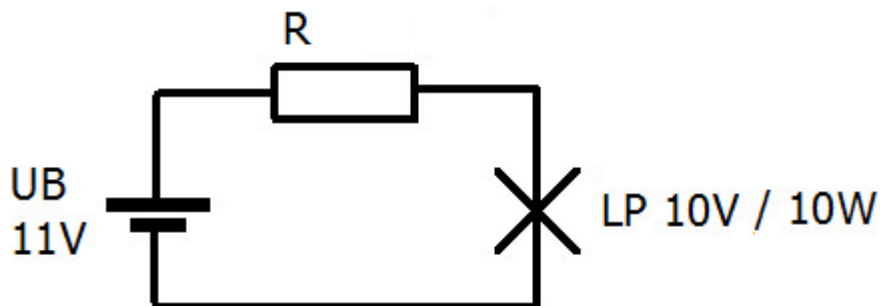
- A. 15Ω
- B. 150Ω
- C. 15kΩ

D. 51k Ω

5. Alat ukur berikut ini yang sedang digunakan untuk mengukur resistansi adalah gambar



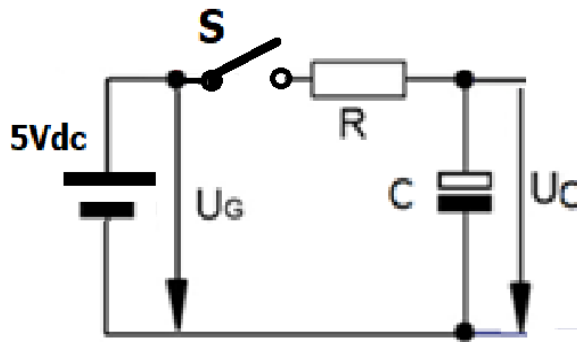
- 6.



Sebuah resistor digunakan seperti gambar di atas, maka digunakan resistor sebesar

- A. 1 Ω / 0,25W
B. 10 Ω / 0,25W
C. 1 Ω / 5W
D. 10 Ω / 5W

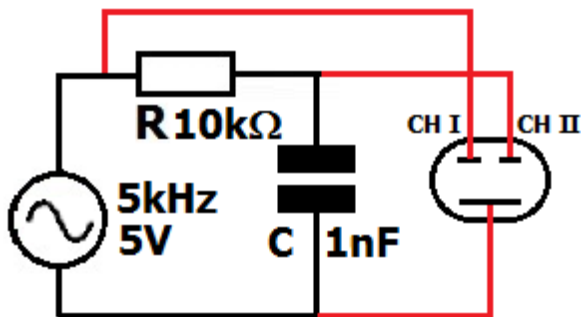
7.



Perhatikan gambar, saklar S dihubungkan (ON) saat $t=0$ dan besar tegangan U_C sama dengan

- A. 5V
- B. 3,15V
- C. 1,85V
- D. 0V

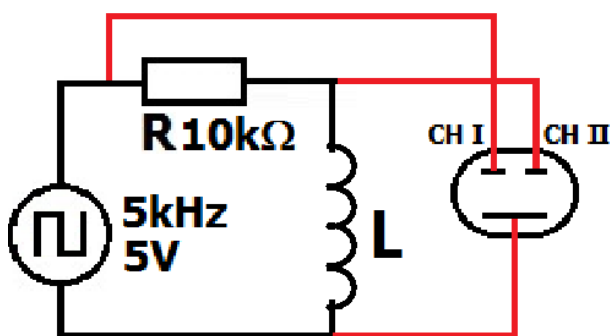
8.



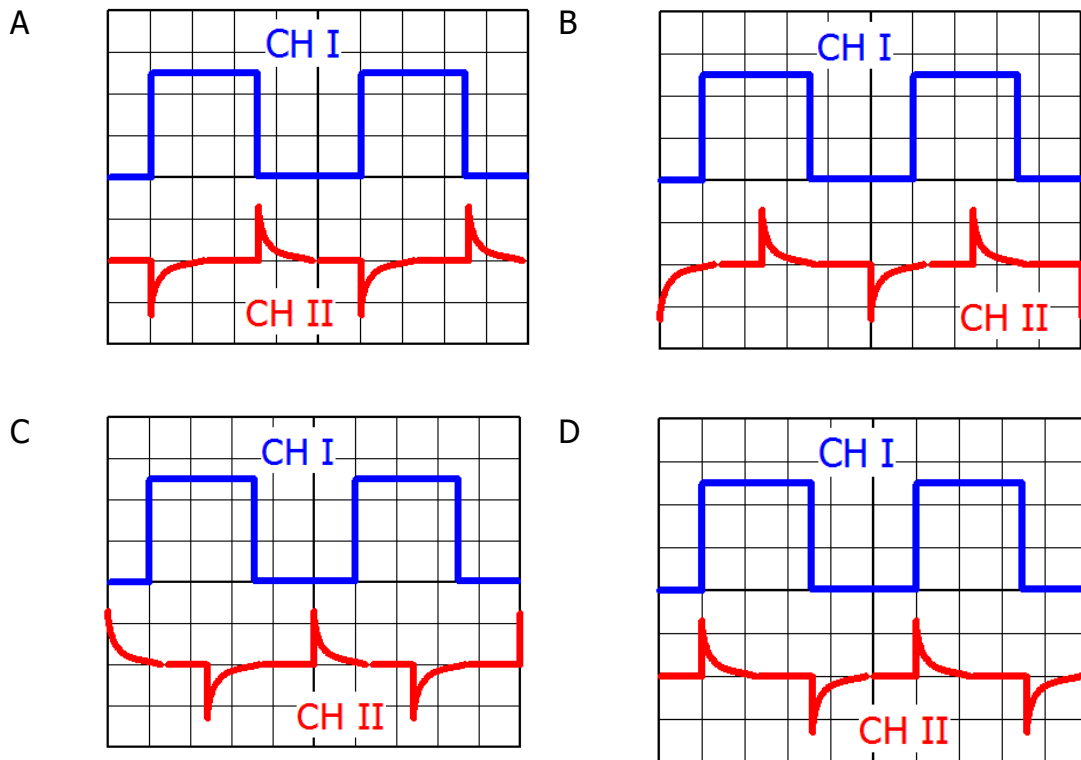
Dalam rangkaian RC ini jika frekuensi tegangan input dinaikkan, maka besar tegangan pada kapasitor akan

- A. turun amplitudonya dan frekuensinya sama
- B. naik amplitudonya dan frekuensinya sama
- C. sama amplitudo dan frekuensinya
- D. turun amplitudo dan frekuensinya

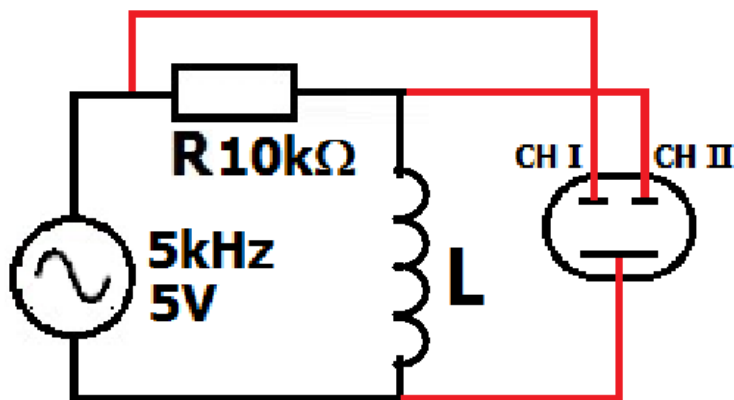
9



Tampilan layar CRO yang sesuai seperti ditunjukkan dalam gambar



10.



Dalam rangkaian RL ini jika frekuensi tegangan input dinaikkan, maka besar tegangan pada kapasitor akan

- A. sama amplitudo dan frekuensinya
- B. turun amplitudo dan frekuensinya
- C. turun amplitudonya dan frekuensinya sama
- D. naik amplitudonya dan frekuensinya sama

Essay

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan benar!

1. Tulis warna gelang resistor untuk resistor dengan nilai 560Ω 5%!
- 2.



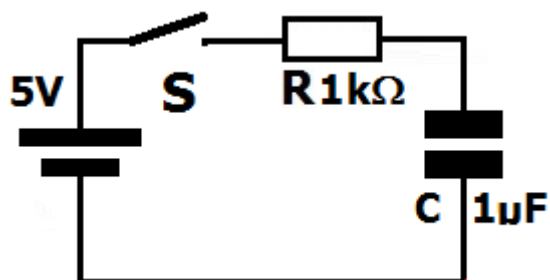
Berapa nilai dari kapasitor ini ?

- 3.



Nilai dari Induktor ini adalah

- 4.



Berapa lama kapasitor penuh setelah Saklar S ditutup ?

B. Ceklis Penilaian Teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN	JAWABAN PESERTA	PENILAIAN		KETERANGAN
				K	BK	
	PG					
	1	C				
	2	A				
	3	B				
	4	C				
	5	B				
	6	C				
	7	D				
	8	A				
	9	D				
	10	D				
	Essay					
	1	Hijau-Biru-Coklat-emas				
	2	10nF				
	3	27mH				
	4	$t = 5 \times \tau = 5 \times 0,001 = 5\text{mS}$				

BAB II

PENILAIAN PRAKTIK

A. Lembar Penilaian Praktik

Tugas Unjuk Kerja Membaca Dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika Pasif.

1. Waktu : menit
2. Alat : Multimeter, FG, CRO, RCL-meter
3. Bahan : Modul pelatihan, Kerta, alat tulis, Komponen Resistor, Kapasitor, Induktor
4. Indikator Unjuk Kerja
 - a. dapat mempelajari dan memahami teori tentang komponen elektronika sesuai dengan kebutuhan
 - b. dapat menyiapkan peralatan dan instrumen ukur elektronika sesuai dengan kebutuhan
 - c. dapat menyiapkan tabel dan daftar komponen yang terstandar untuk keperluan pembacaan
 - d. dapat membaca dan mengidentifikasi harga resistor berdasarkan kode warna dan tanda lain
 - e. dapat mengenali resistor sesuai komposisi bahannya untuk keperluan yang berbeda-beda
 - f. dapat mengidentifikasi dan membaca nilai dan tipe kapasitor berdasarkan tulisan atau kode warnanya
 - g. dapat menjelaskan kegunaan masing-masing kapasitor.
 - h. dapat menjelaskan cara pengisian kapasitor dan mampu memahami hukum Coulomb
 - i. dapat mengidentifikasi dan memahami nilai Induktor untuk berbagai tipe intinya
 - j. dapat menjelaskan kegunaan Induktor dan alasannya
 - k. dapat menghitung nilai Induktor berdasarkan besar ukuran diameter kawat belitannya

5. Standar Kinerja

- a. Selesai dikerjakan tidak melebihi waktu yang telah ditetapkan.
- b. Toleransi kesalahan 5% (lima persen), tetapi tidak pada aspek kritis.

6. Instruksi Kerja

Abstraksi tugas:

Dalam kegiatan membaca dan mengidentifikasi komponen elektronika dilakukan secara berurutan, dari resistor kapasitor dan induktor.

- a. mempelajari dan memahami teori tentang komponen elektronika sesuai dengan kebutuhan
- b. menyiapkan peralatan dan instrumen ukur elektronika sesuai dengan kebutuhan
- c. menyiapkan tabel dan daftar komponen yang terstandar untuk keperluan pembacaan
- d. membaca dan mengidentifikasi harga resistor berdasarkan kode warna dan tanda lain
- e. mengenali resistor sesuai komposisi bahannya untuk keperluan yang berbeda-beda
- f. mengidentifikasi dan membaca nilai dan tipe kapasitor berdasarkan tulisan atau kode warnanya
- g. menjelaskan kegunaan masing-masing kapasitor.
- h. menjelaskan cara pengisian kapasitor dan mampu memahami hukum Coulomb
- i. mengidentifikasi dan memahami nilai Induktor untuk berbagai tipe intinya
- j. menjelaskan kegunaan Induktor dan alasannya
- k. menghitung nilai Induktor berdasarkan besar ukuran diameter kawat belitannya

B. Ceklis Aktivitas Praktik

Kode Unit Kompetensi : ELM.UM01.011.01

Judul Unit Kompetensi : Membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika
(pasif)

Nama Peserta/Asesi :

INDIKATOR UNJUK KERJA	TUGAS	HAL-HAL YANG DIAMATI	PENILAIAN	
			K	BK
1.1. dapat menyiapkan peralatan dan instrumen ukur elektronika sesuai dengan kebutuhan	1.1. Kalibrasi alat ukur sesuai kebutuhan	Hasil kalibrasi alat		
1.2. dapat menyiapkan tabel dan daftar komponen yang terstandar untuk keperluan pembacaan	1.2. menyiapkan tabel dan daftar komponen yang terstandar	Hasil tabel		
2.1. dapat membaca dan mengidentifikasi harga resistor berdasarkan kode warna dan tanda lain	2.1. membaca dan mengidentifikasi harga resistor	Hasil baca dan identifikasi resistor		
3.1. dapat mengidentifikasi dan membaca nilai dan tipe kapasitor berdasarkan tulisan atau kode warnanya	3.1. mengidentifikasi dan membaca nilai dan tipe kapasitor	Hasil baca dan identifikasi kapasitor		
4.1. dapat mengidentifikasi dan memahami nilai Induktor untuk berbagai tipe intinya	4.2. mengidentifikasi dan memahami nilai Induktor	Hasil baca dan identifikasi induktor		
4.3. dapat menghitung nilai Induktor berdasarkan besar ukuran diameter kawat belitannya	4.3. menghitung nilai Induktor	Cara dan hasil hitungan		

Catatan :

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Peserta Pelatihan :

Tanda Tangan Instruktur :

BAB III

PENILAIAN SIKAP KERJA

CEKLIS PENILAIAN SIKAP KERJA

Membaca dan Mengidentifikasi Komponen Elektronika (pasif)

INDICATOR UNJUK KERJA	NO. KUK	K	BK	KETERANGAN
1. Harus bertindak tepat teliti	1.1			
2. Harus bertindak cermat, tepat dan teliti	1.2			
3. Harus bertindak tepat dan cermat	1.3			
4. Harus bertindak cermat, tepat, dan teliti	2.1			
5. Harus bertindak cermat, tepat, dan teliti	2.2			
6. Harus bertindak cermat, tepat, dan teliti	3.1			
7. Harus bertindak cermat, tepat	3.2			
8. Harus bertindak cermat, tepat	3.3			
9. Harus bertindak cermat dan teliti	4.1			
10. Harus bertindak cermat, tepat	4.2			
11. Harus bertindak cermat, tepat, dan teliti	4.3			

Catatan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Peserta :

Tanda Tangan Instruktur :

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

Kunci Jawaban Penilaian Teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN
	PG	
	1	C
	2	A
	3	B
	4	C
	5	B
	6	C
	7	D
	8	A
	9	D
	10	D

Jawaban Soal Essay

1	Hijau-Biru-Coklat-emas
2	10nF
3	27mH
4	$t = 5 \times \tau = 5 \times 0,001 = 5\text{mS}$

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.yodemalang.com