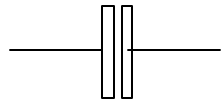
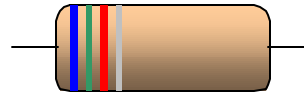




KOMPONEN PASIF

ELK-DAS.23
20 JAM



Penyusun :

TIM FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

EDISI 2001

KATA PENGANTAR

Modul dengan judul “**KOMPONEN PASIF**” merupakan bahan ajar yang digunakan sebagai panduan praktikum peserta diklat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk membentuk salah satu bagian dari kompetensi penerapan konsep dasar elektro, Bidang Keahlian Teknik Elektro.

Modul ini menekankan pada penjelasan tentang tiga komponen pasif di bidang teknik elektro/elektronika yaitu resistor, kapasitor dan induktor. Hasil yang akan dicapai setelah mempelajari modul ini adalah peserta diklat dapat memahami komponen pasif dan melaksanakan praktek tentang komponen pasif.

Modul ini terkait dengan modul lain yang membahas tentang alat ukur listrik, sehingga sebelum menggunakan modul ini peserta diklat diwajibkan dapat menggunakan alat ukur listrik.

Yogyakarta, Nopember 2001

Penyusun.
Tim Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

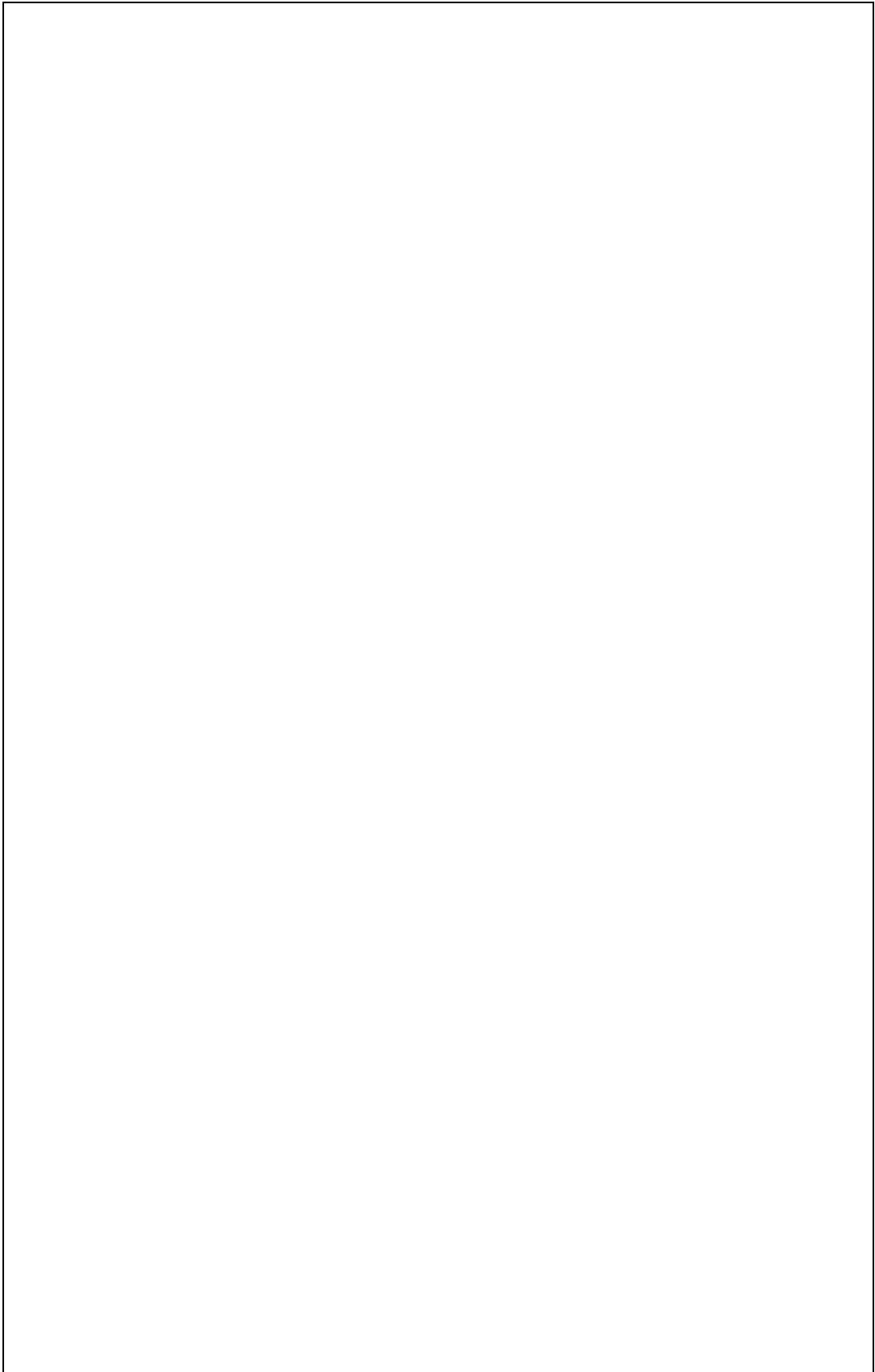
DESKRIPSI JUDUL

KOMPONEN PASIF merupakan modul praktikum yang membahas tentang tiga macam komponen pasif dibidang teknik elektro yaitu resistor, kapasitor, dan induktor. Pembahasan tersebut meliputi jenis dan kode pada resistor, kode huruf dan angka pada kapasitor, dan pembahasan tentang induktor.

Modul ini terdiri dari 5 (lima) kegiatan belajar, yang mencakup: penjelasan tentang jenis-jenis resistor, kode warna dan huruf pada resistor, kode angka dan huruf pada kapasitor, kode warna pada kapasitor, dan induktor.

Modul ini mempunyai keterkaitan erat dengan modul lain, terutama modul-modul yang membahas penerapan konsep dasar elektro dan penggunaan alat ukur listrik. Salah satu diantara modul yang terkait adalah modul menggunakan alat ukur analog dan alat ukur elektronik.

Adapun hasil belajar yang akan dicapai setelah menguasai modul ini peserta diklat diharapkan dapat memahami komponen pasif dan melaksanakan praktek tentang komponen pasif.



PRASYARAT

Untuk melaksanakan modul **KOMPONEN PASIF** memerlukan kemampuan awal yang harus dimiliki peserta diklat, yaitu:

- ❖ Peserta diklat telah memahami dan menggunakan alat ukur analog.
- ❖ Peserta diklat telah memahami dan menggunakan alat ukur analog.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DESKRIPSI JUDUL	iii
PETA KEDUDUKAN MODUL	iv
PRASYARAT	v
DAFTAR ISI	vi
PERISTILAHAN / <i>GLOSSARY</i>	viii
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	ix
TUJUAN	x
1. Tujuan Akhir	x
2. Tujuan Antara	x
KEGIATAN BELAJAR 1	1
Lembar Informasi	1
Lembar Kerja	5
Kesehatan dan Keselamatan Kerja	5
Langkah Kerja	5
Lembar Latihan	7
KEGIATAN BELAJAR 2	8
Lembar Informasi	8
Lembar Kerja	11
Kesehatan dan Keselamatan Kerja	11
Langkah Kerja	11
Lembar Latihan	12
KEGIATAN BELAJAR 3	13
Lembar Informasi	13
Lembar Kerja	14
Kesehatan dan Keselamatan Kerja	14
Langkah Kerja	14
Lembar Latihan	15

KEGIATAN BELAJAR 4	16
Lembar Informasi	16
Lembar Kerja	16
Kesehatan dan Keselamatan Kerja	17
Langkah Kerja	17
Lembar Latihan	17
KEGIATAN BELAJAR 5	18
Lembar Informasi	18
Lembar Kerja	19
Kesehatan dan Keselamatan Kerja	19
Langkah Kerja	20
Lembar Latihan	21
LEMBAR EVALUASI	22
LEMBAR KUNCI JAWABAN	23
Kunci Jawaban Kegiatan Belajar 1	23
Kunci Jawaban Kegiatan Belajar 2	23
Kunci Jawaban Kegiatan Belajar 3	23
Kunci Jawaban Kegiatan Belajar 4.....	24
Kunci Jawaban Kegiatan Belajar 5.....	24
Kunci Jawaban Lembar Evaluasi	25
DAFTAR PUSTAKA	26

PERISTILAHAN / GLOSSARY

- Resistansi : kemampuan suatu bahan untuk menahan besaran listrik
- Toleransi : penyimpangan harga yang masih diperbolehkan.
- Kapasitas : kemampuan kapasitor untuk menyimpan muatan listrik.
- Gelang warna : kode warna pada komponen resistor dan kapasitor yang menunjukkan nilai komponen tersebut.
- Induktif (X_L) : resistansi yang terjadi pada induktor karena dialiri besaran AC (bolak-balik).

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan modul ini, antara lain :

1. Baca tujuan akhir dan tujuan antara dengan seksama.
2. Baca dengan seksama lembar informasi pada masing-masing kegiatan belajar.
3. Cermati setiap kebutuhan alat dan bahan yang diperlukan.
4. Jawablah pertanyaan pada lembar latihan pada masing-masing kegiatan belajar, cocokkan dengan kunci jawabannya yang telah tersedia pada lembar kunci jawaban.
5. Jawablah pertanyaan pada lembar evaluasi, cocokkan dengan kunci jawabannya yang telah tersedia pada lembar kunci jawaban.

TUJUAN

A. Tujuan Akhir:

Peserta diklat dapat menjelaskan komponen pasif dan melaksanakan praktek komponen pasif dengan benar.

B. Tujuan Antara:

1. Peserta diklat memahami jenis-jenis resistor dengan benar.
2. Peserta diklat menguasai tentang kode warna dan angka resistor dengan benar.
3. Peserta diklat memahami kode warna pada kapasitor dengan benar.
4. Peserta diklat menjelaskan kode angka dan huruf kapasitor dengan benar.
5. Peserta diklat menghitung induktor dengan benar.

KEGIATAN BELAJAR 1

JENIS–JENIS RESISTOR

Lembar Informasi

Resistor tetap

Resistor tetap adalah resistor yang besarnya relatif tetap, biasanya terbuat dari karbon, kawat atau paduan logam. Resistor disebut juga dengan hambatan ataupun tahanan. Sebuah hambatan karbon dibentuk oleh pipa keramik, pada mana karbonnya diuapkan. Biasanya pada kedua ujungnya dipasang tutup, dimana kawat-kawat penghubung dipasang. Kita mengenal dua pelaksanaan , yaitu dengan ujung-ujung kawat yang aksial dan radial. Nilainya hambatannya ditentukan oleh tebalnya dan panjangnya lintasan karbon. Panjang lintasan karbon tergantung dari kisarnya alur yang berbentuk spiral. Resistor karbon yang diuapkan aksial dan radial dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

Gambar 1. Hambatan Karbon yang Diuapkan Aksial dan Radial.

Resistor Variabel

Resistor variabel disebut juga dengan potensiometer ataupun rheostat yaitu resistor yang besarnya hambatan dapat diubah-ubah. Potensiometer karbon mempunyai tiga sambungan, dua buah untuk ujung-ujungnya dan sebuah untuk penjalan, kadang-kadang terdapat juga

sambungan ke empat yang gunanya untuk menghubungkan selubung potensiometer dengan tanah seperti terlihat pada Gambar 2 Potensiometer ada yang dilengkapi dengan saklar seperti pada Gambar 3 di bawah ini.

Gambar 2. Konstruksi dan Simbol Potensiometer Karbon.

Gambar 3. Potensiometer Dengan dan Tanpa Saklar.

Potensiometer kawat digunakan bila dikehendaki ketelitian yang tinggi dan daya yang besar seperti Gambar 4 di bawah ini.

Gambar 4. Konstruksi Potensiometer Kawat.

Resistor KSN (koefisien suhu negatif)

Resistor KSN adalah resistor yang besarnya hambatan akan mengecil jika suhunya bertambah besar, sering disebut juga dengan thermistor ataupun thermewid. Koefisien suhu dari resistor KSN terletak antara kira-kira -2% dan -5% tiap derajat celcius. Resistor KSN yang pada suhu 25 derajat celcius memiliki nilai hambatan 50 ohm dan koefisien suhu -5% tiap derajat celcius akan mempunyai nilai hambatan $47,5$ ohm pada suhu 26 derajat celcius. Nilai hambatan pada suhu 27 derajat celcius ialah 95% dari $47,5$ ohm dan seterusnya.

Nilai hambatan resistor KSN sebagai fungsi dari suhu dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.

Gambar 5. Nilai Hambatan Resistor KSN sebagai Fungsi dari Suhu.

Pada Gambar 5 di atas terlihat bahwa pada kenaikan dari 0 derajat celcius sampai $+ 200$ derajat celcius, nilai hambatannya turun dari 100 Kilo ohm sampai kira-kira 300 ohm. Resistor-resistor KSN dipakai pada alat-alat elektronik untuk membatasi arus penghidup dan untuk membuat titik suai dari tangga-tangga akhir transistor tidak tergantung dari suhu sekitarnya.

Resistor LDR (light dependent resistor = resistor yang tergantung cahaya)

Resistor LDR adalah resistor yang nilai hambatannya akan menurun jika terkena cahaya. Pada Gambar 6 di bawah memperlihatkan rangkaian relai dengan LDR dimana tegangan antara apitan-apitan masuk dari rangkaian penguat akan naik jika LDR terkena cahaya. Rangkaian penguat ini mengemudikan sebuah relai. Rangkaian ini digunakan misalnya untuk enggerakan sebuah pintu garasi, dimana jika mobil berada di depan pintu garasi, maka cahaya lampu mobil akan menyinari LDR sehingga akan mengerjakan relai dan membuka pintu garasi.

Gambar 6. Rangkaian Relai dengan LDR.

Resistor VDR (Voltage dependent resistor)

VDR adalah resistor yang nilai hambatannya tergantung dari besarnya tegangan , dimana pada kenaikan tegangannya, maka nilai hambatannya akan turun. Pada Gambar 7 di bawah menunjukkan karakteristik sebuah VDR, dimana arusnya digambarkan sebagai hambatan terhadap tegangannya. Resistor VDR biasa digunakan pada pesawat televisi.

Gambar 7. Karakteristik Arus -Tegangan sebuah VDR.

Lembar Kerja

Alat dan Bahan:

1. Resistor KSN..... 1 buah
2. LDR..... 1 buah
3. VDR 1 buah
4. Multimeter 1 buah
5. Solder listrik 1 buah
6. Thermometer 1 buah

Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
2. Dalam menggunakan meter kumparan putar (volt meter, amper meter dan ohm meter), mulailah dari batas ukur yang besar!
3. Hati-hati dalam menggunakan soldir listrik, jangan mengenai badan dan benda di sekitarnya!

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan!

2. Ukurlah hambatan KSN keadaan suhu normal dengan multimeter sebagai fungsi Ohmmeter!
3. Panaskan solder listrik dan dekatkan dengan resistor KSN!
4. Ukurlah nilai hambatannya dengan multimeter dan catatlah hasilnya pada Tabel 1!
5. Ukurlah hambatan resistor LDR keadaan gelap!
6. Ukurlah hambatan resistor LDR keadaan terang!
7. Catat hasil pengukuran pada Tabel 2. di bawah ini!
8. Ukurlah hambatan resistor VDR dan tegangannya!
9. Catatlah hasilnya pada Tabel 3 di bawah ini!

Tabel 1. Data Pengamatan Resistor KSN

No	Suhu (°C)	Hambatan (Ohm)
1		
2		
3		
4		
5		
...

Tabel 2. Data Pengamatan Resistor LDR

Hambatan Keadaan Gelap (Ohm)	Hambatan Keadaan Terang (Ohm)

Tabel 3. Data Pengamatan Resistor VDR

No	Tegangan (Volt)	Hambatan (Ohm)
1		
2		
3		
4		
5		
...	

Lembar Latihan

1. Jelaskanlah arti resistor tetap!
2. Jelaskan arti resistor variabel!
3. Jelaskan arti LDR!
4. Jelaskan arti Resistor KSN!
5. Jelaskan arti VDR!

KEGIATAN BELAJAR 2

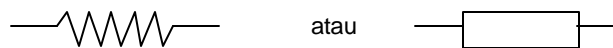
KODE WARNA DAN HURUF PADA RESISTOR

Lembar Informasi

Kode Warna Resistor

Resistor disebut juga dengan tahanan atau hambatan, berfungsi untuk menghambat arus listrik yang melewatinya. Satuan harga resistor adalah : $1 \text{ M}\Omega$ (mega ohm) = $1000 \text{ K}\Omega$ (kilo ohm) = $10^6 \Omega$ (ohm) yang merupakan satuan nilai resistansi dari sebuah resistor.

Resistor diberi lambang huruf R, sedangkan gambar simbolnya dari rangkaian listrik adalah :

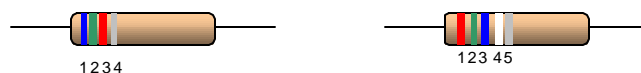


Gambar 8. Simbol Resistor

Kode warna pada resistor menyatakan harga resistansi dan toleransinya. Semakin kecil harga toleransi suatu resistor adalah semakin baik, karena harga sebenarnya adalah harga yang tertera \pm harga toleransinya. Misalnya suatu resistor harga yang tertera = 100Ω mempunyai toleransi 5%, maka harga sebenarnya adalah:

$$\begin{aligned} \text{Harga resistor} &= 100 - (5\% \times 100) \text{ s/d } 100 + (5\% \times 100) \\ &= 95 \Omega \text{ s/d } 105 \Omega. \end{aligned}$$

Terdapat resistor yang mempunyai 4 gelang warna dan 5 gelang warna seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 9. Resistor dengan 4 Gelang dan 5 Gelang Warna.

Tabel 4. Kode Warna pada Resistor 4 Gelang

Warna	Gelang 1 (Angka pertama)	Gelang 2 (Angka kedua)	Gelang 3 (Faktor pengali)	Gelang 4 (Toleransi/%)
Hitam	-	0	1	-
Coklat	1	1	10	1
Merah	2	2	10^2	2
Oranye	3	3	10^3	3
Kuning	4	4	10^4	4
Hijau	5	5	10^5	5
Biru	6	6	10^6	6
Ungu	7	7	10^7	7
Abu-abu	8	8	10^8	8
Putih	9	9	10^9	9
Emas	-	-	10^{-1}	5
Perak	-	-	10^{-2}	10
Tanpa warna	-	-	10^{-3}	20

Arti kode warna pada resistor 5 gelang adalah :

Gelang 1 = Angka pertama

Gelang 2 = Angka kedua

Gelang 3 = Angka ketiga

Gelang 4 = Faktor pengali

Gelang 5 = Toleransi

Kode Huruf Resistor

Resistor yang mempunyai kode angka dan huruf biasanya adalah resistor lilitan kawat yang diselubungi dengan keramik/porselin, seperti terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 10. Resistor dengan Kode Angka dan Huruf

Arti kode angka dan huruf pada resistor ini adalah sebagai berikut :

- 82 k Ω 5% 9132 W
82 k Ω berarti besarnya resistansi 82 k Ω (kilo ohm)
5% berarti besarnya toleransi 5%
9132 W adalah nomor serinya
- 5 W 0,02 Ω J
5 W berarti kemampuan daya resistor besarnya 5 watt
0,22 Ω berarti besarnya resistansi 0,22 Ω
J berarti besarnya toleransi 5%
- 5 W 22 R J
5 W berarti kemampuan daya resistor besarnya 5 watt
22 R berarti besarnya resistansi 22 Ω
J berarti besarnya toleransi 5%
- 5 W 1 k Ω J
5 W berarti kemampuan daya resistor besarnya 5 watt
1 k Ω berarti kemampuan besarnya resistansi 1 k Ω
J berarti besarnya toleransi 5%
- 5 W R 1 k
5 W berarti kemampuan daya resistor sebesar 5 watt
RIK berarti besarnya resistansi 1 k Ω
- RSN 2 P 22 kk
RSN 2 P berarti nomor seri resistor
22 k berarti besarnya resistansi 22 k Ω
k berarti besarnya toleransi 10%
- 1 k 5 berarti besarnya resistansi 1,5 k Ω

Lembar Kerja

Alat dan Bahan

1. Ohmmeter 1 buah
2. Resistor 4 gelang..... 5 macam
3. Resistor 5 gelang..... 5 macam
4. Resistor dari bahan porselin 10 macam

Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
2. Dalam menggunakan meter kumparan putar (volt meter, amper meter dan ohm meter), mulailah dari batas ukur yang besar!
3. Jangan meletakkan alat dan bahan ditepi meja!

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan!
2. Amatilah kode warna pada masing resistor 4 gelang dan 5 gelang!
3. Ukurlah resistansi resistor satu-persatu dengan Ohmmeter !
4. Catatlah harga resistor tersebut pada Tabel 5 di bawah ini!
5. Ulangilah langkah no. 2 dan 3 untuk huruf masing-masing resistor yang mempunyai kode angka dan huruf!
6. Catatlah harga resistor tersebut pada Tabel 6 di bawah ini!
7. Bandingkan hasil pengamatan dengan hasil pengukuran!
8. Buatlah kesimpulan !
9. Kembalikan semua alat dan bahan!

Tabel 5. Data Hasil Pengamatan Kode Warna pada Resistor

Resistor	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Gelang 4	Gelang 5	Harga pengamatan (Ω)	Harga pengukuran (Ω)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Tabel 6. Hasil Pengamatan Resistor dengan Kode Angka dan Huruf

Resistor	Kode	Resistansi tertera	Resistansi pengukuran
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Lembar Latihan

1. Apakah resistor itu ?
2. Apa arti kode warna resistor 5 gelang ?
3. Apa arti kode warna resistor 4 gelang ?
4. Apa arti kode 82 k Ω 5% 9132 W pada resistor ?
5. Apa arti kode 5 W 22 R J pada resistor ?

KEGIATAN BELAJAR 3

KODE ANGKA DAN HURUF PADA KAPASITOR

Lembar Informasi

Kapasitor atau kondensator adalah suatu komponen listrik yang dapat menyimpan muatan listrik. Kapasitas kapasitor diukur dalam F (Farad) = 10^{-6} μ F (mikro Farad) = 10^{-9} nF (nano Farad) = 10^{-12} pF (piko Farad). Kapasitor elektrolit mempunyai dua kutub positif dan kutub negatif (bipolar), sedangkan kapasitor kering misal kapasitor mika, kapasitor kertas tidak membedakan kutub positif dan kutub negatif (non polar).

Simbol kapasitor dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 11. Simbol Kapasitor

Bentuk sebenarnya dari kapasitor dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Arti kode angka dan huruf pada kapasitor dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Kode Angka dan Huruf pada Kapasitor

Kode angka	Gelang 1 (Angka pertama)	Gelang 2 (Angka kedua)	Gelang 3 (Faktor pengali)	Kode huruf (Toleransi/ %)
0	-	0	1	B
1	1	1	10	C
2	2	2	10^2	D
3	3	3	10^3	F = 1
4	4	4	10^4	G = 2
5	5	5	10^5	H = 3
6	6	6	10^6	J = 5
7	7	7	10^7	K = 10
8	8	8	10^8	M = 20
9	9	9	10^9	

- Contoh : - kode kapasitor = 562 J 100 V artinya : besarnya kapasitas = 56×10^2 pF = 5600 pF; besarnya toleransi = 5%; kemampuan tegangan kerja = 100 Volt.
- Kode kapasitor = 100 nJ artinya : besarnya kapasitas = 100 nF; besarnya toleransi = 5%.
 - Kode kapasitor : 100 μ F 50 V artinya = besarnya kapasitas = 100 μ F; besarnya tegangan kerja = 50 Volt.

Lembar Kerja

Alat dan Bahan

1. Alat tulis dan kertas secukupnya
2. Kapasitor 10 macam

Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
2. Dalam menggunakan meter kumparan putar (volt meter, amper meter dan ohm meter), mulailah dari batas ukur yang besar!
3. Jangan meletakkan alat dan bahan ditepi meja!

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan!
2. Amatilah kode kapasitor satu persatu dan catatlah hasil pengamatan pada Tabel 8 di bawah ini!
3. Kembalikan alat dan bahan!

Tabel 8. Data Pengamatan Kode Angka dan Huruf pada Kapasitor

No.	Kode kapasitor	Kapasitas (pF)	Toleransi (%)	Tegangan kerja (volt)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Lembar Latihan

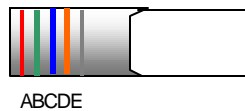
1. Apa arti kode pada kapasitor : 562 J 100 V?
2. Apa arti kode pada kapasitor : 100 nJ?
3. Apa arti kode pada kapasitor : 10 μ F 50 V?
4. Apa arti kode pada kapasitor : 104 k 100 V?
5. Apa arti kode pada kapasitor : 151 k?

KEGIATAN BELAJAR 4

KODE WARNA PADA KAPASITOR

Lembar Informasi

Cara membaca kode warna pada kapasitor dapat melihat tabel 3, dibawah ini :



Gambar 12. Kode Warna pada Kapasitor

Keterangan : A = gelang 1 = Angka pertama

B = gelang 2 = Angka kedua

C = gelang 3 = Angka ketiga

D = gelang 4 = Toleransi

E = gelang 5 = Tegangan kerja

Tabel 9. Kode Warna pada Kapasitor

Warna	Gelang 1 (Angka)	Gelang 2 (Angka)	Gelang 3 (Pengali)	Gelang 4 (Toleransi)	Gelang 5 (Tegangan Kerja)	
Hitam	-	0	1	-	-	-
Coklat	1	1	10	1	-	-
Merah	2	2	10 ²	2	250 V	160 V
Jingga	3	3	10 ³	3	-	-
Kuning	4	4	10 ⁴	4	400 V	200 V
Hijau	5	5	10 ⁵	5	-	-
Biru	6	6	10 ⁶	6	630 V	220 V
Ungu	7	7	10 ⁷	7	-	-
Abu-abu	8	8	10 ⁸	8	-	-
Putih	9	9	10 ⁹	9	-	-

Lembar Kerja

Alat dan Bahan

1. Alat tulis dan kertas secukupnya
2. Kapasitor dengan kode warna 10 macam

Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
2. Dalam menggunakan meter kumparan putar (volt meter, amper meter dan ohm meter), mulailah dari batas ukur yang besar!
3. Jangan meletakkan alat dan bahan ditepi meja!

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan!
2. Amatilah kode warna pada kapasitor satu demi satu!
3. Catatlah dalam tabel 10 di bawah ini!
4. Kembalikan semua bahan!

Tabel 10. Data Hasil Pengamatan Kode Warna pada Kapasitor

No.	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Gelang 4	Gelang 5	Kapasitas (pF)	Toleransi (%)	Teg. kerja (volt)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10.								

Lembar Latihan

1. Apakah arti kode warna pada kapasitor berikut ini yang berturut-turut dari gelang 1 s/d gelang 5 sebagai berikut ?
 - a. Coklat; hitam; jingga; putih; merah
 - b. Merah; jingga; kuning; hitam; kuning
 - c. Merah; biru; hijau; putih; merah

KEGIATAN BELAJAR 5

INDUKTOR

Lembar Informasi

Induktor adalah komponen listrik yang digunakan sebagai beban induktif. Simbol induktor dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 13. Simbol Induktor

Kapasitas induktor dinyatakan dalam satuan H (Henry) = 100mH (mili Henry). Kapasitas induktor diberi lambang L, sedangkan reaktansi induktif diberi lambang X_L .

$$X_L = 2 \pi \cdot f \cdot L \text{ (ohm)} \dots\dots\dots (1)$$

dimana : X_L = reaktansi induktif (Ω)

$$\pi = 3,14$$

$$f = \text{frekuensi (Hz)}$$

$$L = \text{kapasitas induktor (Henry)}$$

Beban induktor antara lain adalah :

- Kumparan kawat yang harganya dapat dibuat tetap atau tidak tetap. Induktor yang harganya tidak tetap yaitu Dekade Induktor dan Variabel Induktor.
- Motor-motor listrik, karena memiliki lilitan kawat.
- Transformator, karena memiliki lilitan kawat.

Pada induktor terdapat unsur resistansi (R) dan induktif (X_L) jika digunakan sebagai beban sumber tegangan AC. Jika digunakan sebagai beban sumber tegangan DC, maka hanya terdapat unsur R saja. Dalam sumber tegangan AC berlaku rumus :

$$Z = \frac{V}{I} \dots\dots\dots (2)$$

$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

$$X_L^2 = Z^2 - R^2$$

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

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

Dimana : Z = Impedansi (Ω)

R = Tahanan (Ω)

V = Tegangan AC (Volt)

X_L = Reaktansi induktif (Ω)

I = Arus (Ampere)

Dari persamaan (2) jika sumber tegangan AC (V) dan arus (I) diketahui, maka Z dapat dihitung. Dari persamaan (3), jika R diketahui, maka X_L dapat dihitung. Dari persamaan (1) jika f diketahui, maka L dapat dihitung.

Lembar Kerja

Alat dan Bahan

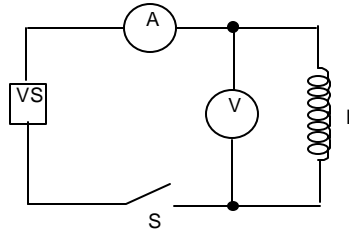
- 1. Ohmmeter..... 1 buah
- 2. Voltmeter..... 1 buah
- 3. Amperemeter 1buah
- 4. Sumber tegangan AC variabel 1 buah
- 5. Induktor Dekade 1-100 mH..... 1 buah
- 6. Saklar kutub tunggal 1 buah
- 7. Kabel penghubung secukupnya

Kesehatan dan Keselamatan Kerja

- 1. Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
- 2. Dalam menggunakan meter kumparan putar (volt meter, amper meter dan ohm meter), mulailah dari batas ukur yang besar!
- 3. Jangan meletakkan alat dan bahan ditepi meja!

Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan!
2. Buatlah rangkaian seperti gambar di bawah ini!



Gambar 14. Rangkaian Induktor Dengan Sumber Tegangan AC

3. Aturlah sumber tegangan pada 0 volt dan saklar dibuka, induktor dekade diatur seperti Tabel 11 !
4. Tutuplah saklar S dan aturlah sumber tegangan sehingga amperemeter menunjukkan harga seperti pada Tabel 11!
5. Catatlah harga penunjukkan Voltmeter dalam tabel pengamatan!
6. Bukalah saklar S!
7. Ukurlah resistansi (R) induktor dengan ohmmeter !
8. Catatlah hasilnya dalam Tabel 11 di bawah ini!
9. Ulangilah langkah kerja no. 4 s/d 8 untuk harga induktor seperti pada Tabel 11!
10. Kembalikan semua alat dan bahan!

Tabel 11. Data Hasil Pengamatan Kode Warna pada Kapasitor

No	Induktor (mH) L	Harga Pengukuran			Harga Perhitungan		
		Tahanan (Ω) R	Tegangan (volt) V	Arus (mA) I	Impedansi (Ω) Z	X_L (Ω)	L (H)
1	10			1			
2	20			2			
3	30			3			
4	40			4			
5	50			5			
Harga frekuensi (f) = 50 Hz							

Lembar Latihan

1. Bagaimanakah rumus mencari harga reaktansi induktif (X_L) ?
2. Bagaimanakah rumus mencari harga impedansi (Z) ?
3. Suatu induktor diberi sumber tegangan AC 100 Volt, arus yang mengalir 1 Ampere, jika diukur dengan Ohmmeter, induktor tersebut berharga 99Ω . Jika frekuensi sumber 50 Hz, berapakah kapasitas induktansi L ?

LEMBAR EVALUASI

Pertanyaan

1. Lakukanlah praktek jenis-jenis resistor tanpa melihat lembar kerja!
2. Lakukanlah praktek kode warna dan huruf pada resistor tanpa membuka lembar kerja!
3. Lakukanlah praktek kode warna dan huruf pada kapasitor tanpa membuka lembar kerja!
4. Lakukanlah praktek mencari besarnya induktansi induktor tanpa membuka lembar kerja!

Kriteria Kelulusan

Kriteria	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Kebenaran hasil pengamatan		4		Syarat lulus nilai minimal 70
Kebenaran pengukuran		2		
Ketepatan waktu		2		
Keselamatan kerja		1		
Penggunaan alat dan bahan		1		
Nilai Akhir				

LEMBAR JAWABAN LATIHAN

Kegiatan Belajar 1

1. Resistor yang besarnya hambatan tetap.
2. Resistor yang besarnya hambatan dapat diubah-ubah.
3. Resistor yang hambatannya akan turun jika terkena cahaya.
4. Resistor yang hambatannya akan turun jika suhunya bertambah besar.
5. Resistor yang hambatannya turun jika tegangannya naik.

Kegiatan Belajar 2

1. Resistor adalah suatu komponen listrik yang berguna untuk menghambat arus listrik.
2. Gelang 1 = angka pertama; gelang 2 = angka kedua; gelang 3 = angka ketiga; gelang 4 = faktor pengali; gelang 5 = toleransi.
3. Gelang 1 = angka pertama; gelang 2 = angka kedua; gelang 3 = faktor pengali; gelang 4 = toleransi.
4. Besarnya resistansi = $82 \text{ k } \Omega$; besarnya toleransi = 5%; nomor serinya = 9132 W.
5. Besarnya kemampuan = 5 watt; besarnya resistansi = $22 \text{ } \Omega$; besarnya toleransi = 5%.

Kegiatan Belajar 3

1. Besarnya kapasitas = 5600 pF, toleransi 5 %, tegangan kerja 100volt.
2. Besarnya kapasitas = 100 nF, toleransi 5 %.
3. Besarnya kapasitas = 10 μF , tegangan kerja 50 volt.
4. Besarnya kapasitas = 100.000 pF, tegangan kerja 100 volt.
5. Besarnya kapasitas = 150 pF, toleransi 10 %.

Kegiatan Belajar 4

1.

No.	Kapasitas (pF)	Toleransi (%)	Tegangan kerja (volt)	
			DC	AC
1	10.000	10	250	160
2	230.000	20	400	200
3	2.600.000	10	250	160

Kegiatan Belajar 5

1. $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$

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

3. Diketahui : $V = 100$ Volt

$$I = 1 \text{ A}$$

$$R = 99 \Omega$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{100}{1} \Omega = 100 \Omega$$

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{100^2 - 99^2} = 14,1 \Omega$$

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

$$L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{14,1}{2 \times 3,14 \times 50} \times 100 \text{ mH} = 44,9 \text{ mH}$$

Kunci Jawaban Lembar Evaluasi

1. Sama seperti lembar kerja pada kegiatan belajar 1.
2. Sama seperti lembar kerja pada kegiatan belajar 2.
3. Sama seperti lembar kerja pada kegiatan belajar 3.
4. Sama seperti lembar kerja pada kegiatan belajar 4.
5. Sama s eperti lembar kerja pada kegiatan belajar 5.

DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) Tahun 2000, Jakarta : LIPI

John B Robertson. (1995). *Keterampilan Teknik Listrik Praktis*. Bandung : Penerbit YRAMA WIDYA.

Syam Hardi. (1985). *Listrik Elektronika Rumah Tangga*. Bandung : Penerbit Bina Aksara.

Setiawan dan Van Harten. (1985). *Instalasi Listrik Arus Kuat I*. Bandung : Penerbit Bina Aksara.