

**MODUL PRAKTIKUM
RANGKAIAN LISTRIK**



Ajunda, M.T,
Muhibbul Jamal,M.T
Ir.M.yasir Pohan, M.T
M. Nurhasan,M.T
Zulfahmi Helmi,M.T

LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS CIPTA MANDIRI

MODUL I

PENGENALAN KOMPONEN

1.1 Tujuan

- a. Mahasiswa dapat membedakan antara komponen aktif dan pasif.
- b. Mahasiswa dapat menggunakan Multimeter Analog dan Digital dengan baik dan benar.
- c. Mahasiswa dapat mengetahui beberapa cara mengukur komponen.
- d. Mahasiswa dapat mengetahui komponen yang baik dan rusak.
- e. Mahasiswa dapat membedakan jenis dan terminal Transistor.

1.2 Dasar Teori

Rangkaian listrik adalah susunan komponen-komponen listrik yang saling terhubung sehingga membentuk lintasan tertutup dan memungkinkan arus listrik mengalir. Rangkaian listrik berfungsi untuk menyalurkan, mengolah, dan mengendalikan energi listrik sesuai kebutuhan. Komponen penyusun rangkaian listrik secara umum dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu komponen aktif dan komponen pasif.

Ciri-ciri komponen aktif:

1. Membutuhkan sumber tegangan atau arus tambahan.
2. Dapat menguatkan sinyal listrik.
3. Bersifat non-linear dalam karakteristik arus dan tegangan.

Komponen aktif terdiri dari:

1. **Transistor:** Digunakan sebagai penguat sinyal dan saklar elektronik. Transistor terdiri dari tiga electrode yang berfungsi sebagai penguat atau saklar. Transistor memiliki 3 kaki, yaitu: Emitor (E), Basis (B), Colector (C). sedangkan jenis transistor ada dua macam, yaitu: NPN (*Negative Positive Negative*) dan PNP (*Positive Negative Positive*).
2. **Dioda:** Mengalirkan arus listrik hanya ke satu arah. Dioda biasanya terbuat dari bahan semikonduktor.

3. **LED (Light Emitting Diode)** : jika dihubungkan dengan sumber tegangan listrik, maka LED tersebut akan menyala.
4. **IC (Integrated Circuit)**: Gabungan berbagai komponen elektronik dalam satu kemasan, digunakan untuk pengolahan sinyal dan kontrol.
5. **Op-Amp (Operational Amplifier)**: Digunakan untuk penguatan dan pengolahan sinyal analog.

Komponen pasif adalah komponen listrik yang tidak memerlukan sumber energi tambahan untuk bekerja dan tidak dapat menguatkan sinyal listrik. Komponen ini hanya berfungsi untuk menyimpan, menghambat, atau membagi energi listrik yang melewatinya.

Ciri-ciri komponen pasif:

1. Tidak memerlukan sumber daya eksternal.
2. Tidak dapat menguatkan sinyal.
3. Memiliki karakteristik linear (dalam batas kerja normal).

Komponen pasif terdiri dari:

1. **Resistor**: Menghambat arus listrik dan mengatur besar arus dalam rangkaian. Karena tidak bisa menguatkan arus listrik maka resistor termasuk komponen sering. Resistor dapat diketahui nilai resistansinya dengan menggunakan multimeter dan menghitung gelang warna yang terdapat pada resistor. Resistor ada dua macam, yaitu resistor tetap (yang nilainya selalu tetap dan tidak berubah) dan resistor tetap tetap (yang nilainya bisa berubah-ubah).
2. **Kapasitor**: Menyimpan energi listrik dalam bentuk medan listrik. Kapasitor berfungsi untuk memblokir arus DC dan meneruskan arus AC. Karena tidak dapat menguatkan, meyearahkan dan mengubah ke bentuk lainnya, maka termasuk komponen pasif.
3. **Induktor**: Menyimpan energi dalam bentuk medan magnet. Induktor umumnya berbentuk kumparan yang dapat menghasilkan magnet jika dialiri arus listrik dan sebaliknya dapat dialiri listrik jika diberi medan magnet.
4. **Transformator**: Transformator adalah komponen listrik yang berfungsi untuk mengubah besar tegangan listrik arus bolak-balik (AC) menjadi lebih tinggi atau lebih rendah melalui prinsip induksi elektromagnetik. Fungsi transformator adalah menaikkan tegangan (step-up) atau menurunkan tegangan (step-down), menyalurkan

daya listrik dari satu rangkaian ke rangkaian lain tanpa hubungan langsung, dan menjaga efisiensi dan keamanan dalam sistem distribusi tenaga listrik.

1.3 Peralatan Percobaan

- a. Multiimeter Analog dan Multiimeter Digital
- b. 5 buah Resistor (3 Resistor tetap dan 2 Resistor variable) keadaan baik
- c. 5 buah Resistor (3 Resistor tetap dan 2 Resistor variable) keadaan rusak
- d. 2 buah Kapasitor (keramik dan elco) keadaan baik
- e. 2 buah Kapasitor (keramik dan elco) keadaan rusak
- f. 2 buah Induktor (coil atau trafo dan relay) keadaan baik
- g. 2 buah Induktor (coil atau dan relay) keadaan rusak
- h. 2 buah Transistor (NPN dan PNP) keadaan baik
- i. 2 buah Transistor (NPN dan PNP) keadaan rusak
- j. 1 buah Dioda atau LED keadaan baik
- k. 1 buah Dioda atau LED keadaan rusak
- l. 1 buah Power Supply

1.4 Prosedur Percobaan

a. Resistor

- 1) Percobaan 1 (dengan melihat gelang warna pada resistor)
 - a) Ambil 5 resistor dengan gelang warna yang berbeda
 - b) Lihat gelang warna yang ada pada resistor kemudian hitung berdasarkan kode warna pada resistor.
 - c) Catat hasil perhitungan tersebut pada lembar laporan!
- 2) Percobaan 2 (dengan menggunakan AVO meter analog)
 - a) Putar saklar pada posisi R x1, x10 atau x1k, tergantung pada beberapa besar tahanan yang hendak diukur.
 - b) Tencapkan kabel merah (+) pada lubang (+) dan kabel hitam (-) pada lubang (-).
 - c) Pertemukan pencolok hitam dan merah pada masing-masing ujungnya.
 - d) Stel jarum sampai mencapai angka nol ohm, sedangkan yang dibuat menyetel adalah pengatur nol ohm.
 - e) Setelah mencapai angka nol ohm barulah pencolok itu kita lepaskan. Maka dengan demikian jarum skala akan Kembali ke kiri.

- f) Tempelkan masing-masing pencolok pada kawat kaki resistor.
 - g) Apabila jarum bergerak itu berarti resistor dalam keadaan baik.
 - h) Untuk mengukur besarnya nilai resistor perhatikanlah Gerak jarum berhenti pada angka berapa.
 - i) Catat hasil tersebut pada lembar laporan!
- 3) Percobaan 3 (dengan menggunakan AVO meter digital)
- a) Putar saklar pada posisi R x200. X2000, atau 20k, tergantung pada besar tahanan yang hendak diukur.
 - b) Tancapkan kabel merah (+) pada lubang (+) dan kabel hitam (-) pada lubang (-).
 - c) Pertemukan pencolok hitam dan merah pada masing-masing ujungnya.
 - d) Catat hasil di layar digital pada lembar laporan!

Tabel Pengamatan Resistor

No		1	2	3	4	5
Komponen		Resistor 1	Resistor 2	Resistor 3	Resistor 4	Resistor 5
Gelang 1 (nilai)						
Gelang 2 (nilai)						
Gelang 3 (pengali)						
Gelang 4 (toleransi)						
Hasil	Manual					
	Analog					
	Digital					
Kondisi *)						
Keterangan						

*) 3 Baik 2 Kurang Baik 3 Tidak Baik

b. Kapasitor

1. Langkah percobaan (menentukan nilai)
 - a) Ambil beberapa kapasitor dengan nilai yang berbeda.
 - b) Lihat angka yang tertera pada bahan kapasitor.

- c) Hitung nilai kapasitor dengan menyusun angka-angka secara berurutan.
 - d) Angka pertama dan kedua menunjukkan nilai, sedangkan angka ketiga sebagai faktor pengali.
 - e) Catat hasil tersebut pada lembar laporan!
2. Langkah percobaan (mengetahui kondisi kapasitor menggunakan AVO digital analog)
- a) Ambil 2 kapasitor dengan nilai yang berbeda.
 - b) Tancapkan kabel merah (+) pada lubang (+) dan kabel hitam (-) pada lubang (-).
 - c) Pertemukan pencolok hitam dan merah pada masing-masing ujungnya.
 - d) Tempelkan masing-masing pencolok pada kaki kapasitor.
 - e) Jika jarum pada AVO bergerak dan kembali itu berarti kapasitor dalam kondisi baik.

Tabel Pengamatan Kapasitor

Kapasitor	Angka			Nilai	Keadaan Jarum	Kesimpulan
	1	2	3			
Kapasitor 1						
Kapasitor 2						
Kapasitor 3						
Kapasitor 4						

c. Induktor

Cara menguji induktor adalah:

- a) Mengukur dengan posisi ohm pada multimeter.
- b) Putar dan letakkan selector pada posisi ohm.
- c) Pilih salah satu batas ukur antara x1K.
- d) Induktor dikatakan baik jika jarumnya menunjukkan angka tertentu (bukan nol atau tak terhingga)

Tabel Pengamatan Induktor

No	Komponen	Nilai Hambatan pada Ohm Meter	Kondisi	Keterangan
1				
2				
3				

4				
---	--	--	--	--

d. Transistor

1. Mencari basis, collector, emitor, jenis dan kondisi transistor:
 - a) Tanda kaki-kaki transistor dengan X, Y dan Z.
 - b) Ambil multimeter, posisikan pada x1 Ohm.
 - c) Tempelkan probe hitam pada kaki-kaki yang lain berturut-turut pada kaki Y dan Z. Jika pada saat menempelkan pada kaki Y kemudian Z jarum meter tidak ada yang bergerak atau semuanya bergerak maka kemungkinan probe merah adalah basis. Jika keduanya tidak bergerak, kemungkinan transistor jenis NPN, demikian sebaliknya sebaliknya jika bergerak semua kemungkinan PNP. Jika hanya pada satu kaki Y atau Z saja yang bergerak kemungkinan basis-nya Y atau Z. Ulangi, carilah konfigurasi sampai ditemukan jarum meter bergerak semua. Pastilah basis sudah ketemu dan jenis transistor NPN atau PNP.
 - d) Jika sudah ketemu basis dan jenis transistornya maka Langkah berikutnya mencari C dan E.
 - e) Pindahkan posisi Ohm meter menjadi x10K Ohm.
 - f) Misalnya transistor NPN. Pegang kuat ujung probe hitam dan tempelkan pada salah satu kaki selain basis (probe dan kaki transistor dipegang jadi satu).
 - g) Tempelkan probe merah pada kaki yang lain (juga selain basis) dan jangan disentuh.
 - h) Sentuh kaki basis. Jika jarum meter tidak bergerak, balik posisinya ke kaki yang lain. Sentuh kembali kaki basis. Jika jarum meter bergerak cukup lebar maka bisa dipastikan kaki yang dipegang bersama probe hitam adalah collector, kaki yang lain (probe merah) adalah emitor.
 - Untuk transistor PNP caranya sama hanya saja merah sama hitam dibalik. Putar skala selector ke Ohm x1, x10 atau x1K Ohm sesuai kebutuhan.
 - Bila jarum bergerak tidak kembali ke angka nol, maka transistor baik. Bila transistor bergerak ke angka nol maka transistor rusak.

Tabel Pengamatan Transistor

No	Komponen	Arah Jarum Multimeter	Kondisi	Type
1				
2				
3				
4				

e. Dioda

Cara menguji diode dengan menggunakan multi meter adalah:

- Anda posisikan multimeter pada posisi ohm dengan skala rendah.
- Tentukan terlebih dahulu elektroda anoda dan katoda dari diode tersebut.
- Hubungkan terminal + (positip) meter dengan Anoda dari dioda yang akan ditest sedangkan terminal – (negatip) meter dengan Katoda dioda. (hubungan ini adalah reverse).
- Dalam posisi ini, jika diode baik maka jarum meter tidak akan bergerak, dan buruk apabila jarum meter bergerak ke angka tertentu.
- Ulangi langkah diatas dengan polaritas sebaliknya, dimana Anode dihubungkan dengan negatip meter dan Katoda dengan positip meter. (hubungan ini adalah forward).
- Dalam posisi ini, dioda masih baik apabila jarum meter bergerak, dan dioda dikatakan rusak jika jarum meter tidak bergerak.

Tabel Pengamatan Dioda

No	Komponen	Jarum Multimeter		Kondisi	Bias	
		Gerak	Tidak Bergerak		Maju	Mundur
1						
2						
3						
4						

1.5 Pertanyaan dan Tugas

a. Pertanyaan

1. Mengapa pada dioda terdapat hubungan reverse dan hubungan forward ?
2. Diketahui nilai resistansi dari suatu resistor adalah $22.800-25.200\Omega$. Tentukan warna gelang beserta toleransinya berapa persen !
3. Hitunglah batas atas dan bawah nilai resistansi tiap resistor yang telah anda ukur?
4. Bagaimana jika resistor dalam suatu rangkaian itu dibalik? Hitung nilai dari warna Resistor Merah – Merah – Hitam – Hijau!

b. Tugas

Pemberian tugas dari masing-masing Asisten!

DAFTAR PUSTAKA

- Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2016). *Electronic Devices and Circuit Theory (11th ed.)*. Pearson Education.
- Sedra, A. S., & Smith, K. C. (2015). *Microelectronic Circuits (7th ed.)*. Oxford University Press.
- Floyd, T. L. (2018). *Electronic Devices (10th ed.)*. Pearson Education.
- Horowitz, P., & Hill, W. (2015). *The Art of Electronics (3rd ed.)*. Cambridge University Press.
- Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. (2017). *Fundamentals of Electric Circuits (6th ed.)*. McGraw-Hill Education.