

# MODUL PRAKTIKUM DASAR ELEKTRONIKA



**LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA  
2025**



## **DAFTAR ISI**

### **DIKTAT PRAKTIKUM DASAR ELEKTRONIKA**

Praktikum 1	Karakteristik Komponen Resistor	1
Praktikum 2	Rangkaian Kapasitor	7
Praktikum 3	Karakteristik Rangkaian Dioda	13
Praktikum 4	Rangkaian Penyearah	18
Praktikum 5	Rangkaian Transistor	28

## Karakteristik Komponen Resistor

### I. TUJUAN

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan praktikan dapat:

1. Menentukan nilai resistor dengan membandingkan hasil identifikasi kode warna dan pengukuran dengan multimeter.
2. Menentukan nilai resistor yang dirangkai seri, paralel dan seri paralel
3. Mampu memahami penggunaan Hukum Ohm pada rangkaian Resistor

### II. DASAR TEORI

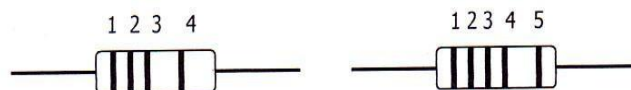
Resistor disebut juga dengan tahanan atau hambatan, berfungsi untuk menghambat arus listrik yang melewatinya. Semakin besar nilai resistansi sebuah resistor yang dipasang, semakin kecil arus yang mengalir. Satuan nilai resistansi suatu resistor adalah Ohm ( $\Omega$ ) diberi lambang huruf R.

Ada dua macam resistor yang dipakai pada teknik listrik dan elektronika, yaitu resistor tetap dan resistor variable. Resistor tetap adalah resistor yang mempunyai nilai hambatan yang tetap. Biasanya terbuat dari karbon, kawat atau paduan logam. Sebuah hambatan karbon dibentuk oleh pipa keramik dengan karbonnya diuapkan. Nilai hambatannya ditentukan oleh tebalnya dan panjangnya lintasan karbon. Panjang lintasan karbon tergantung dari kisarnya alur yang berbentuk spiral. Bentuk resistor karbon yang diuapkan aksial dan radial dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Hambatan Karbon yang diuapkan Aksial dan Radial

Terdapat resistor yang mempunyai 4 gelang warna dan 5 gelang warna seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Resistor dengan 4 gelang warna dan 5 gelang warna

Tabel 1. 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	$10^1$	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

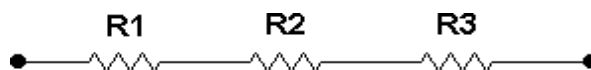
Gelang 5 = Toleransi

## Rangkaian Resistor

### a. Rangkaian Seri

Resistor yang dirangkai seri nilai resistansinya merupakan jumlah dari seluruh resistor yang dirangkai.

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3 \dots \quad R_s = \text{Resistansi Seri}$$



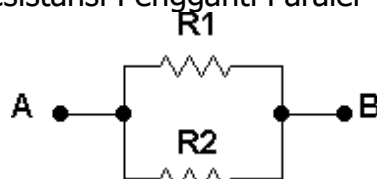
Gambar 3. Resistor Rangkaian Seri

### b. Rangkaian Paralel

Resistor yang diparalel nilai resistansinya akan semakin kecil, tergantung dari hasil perbandingan nilai masing-masing.

$$R_p = \frac{(R_1 \times R_2)}{(R_1 + R_2)} \quad \text{atau} \quad R_p = 1/(R_1) + 1/(R_2)$$

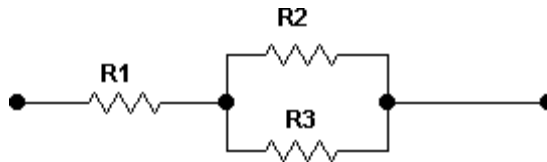
$R_p$  = Resistansi Pengganti Paralel



Gambar 4. Resistor Rangkaian Paralel

### c. Rangkaian Seri Paralel

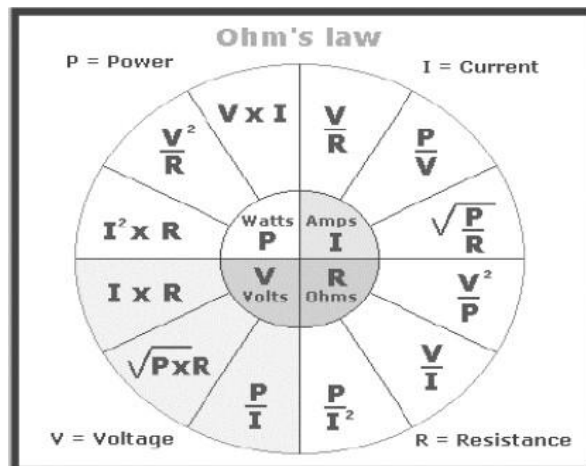
Adalah merupakan gabungan dari beberapa rangkaian seri yang diparalel atau beberapa rangkaian paralel yang diseri dan atau kombinasi dari keduanya. Nilai resistansi seri paralel dihitung berdasarkan analisis rangkaian, melalui penyederhanaan dan bertahap sesuai kaidah pada rangkaian seri atau paralel.



Gambar 5. Resistor rangkaian Seri-Paralel

### Hukum Ohm

Dari Hukum Ohm diketahui bahwa arus yang mengalir pada rangkaian listrik berbanding terbalik dengan besarnya arus dan tegangan.



Gambar 6. Rumus Dasar dari Hukum Ohm

### III. TUGAS PENDAHULUAN

- 1) Osiloskop
  - a. Sebutkan kegunaan dari Osiloskop?
  - b. Sebutkan kalibrasi apa saja yang dilakukan sebelum anda menggunakan osiloskop?
  - c. Tunjukkan dengan dilengkapi gambar gelombang, cara melakukan pembacaan frekwensi dan tegangan pada layar display osiloskop?
  - d. Jika digunakan sumber tegangan AC, besaran tegangan apa yang terukur dengan osiloskop?

- 2) Voltmeter
  - a. Jelaskan cara melakukan kalibrasi voltmeter!
  - b. Jelaskan dengan menggunakan skema rangkaian, cara pengukuran tegangan menggunakan voltmeter!
  - c. Sebutkan syarat-syarat voltmeter yang baik?
  - d. Bagaimana cara mengubah batas ukur voltmeter?
- 3) Amperemeter
  - a. Jelaskan cara melakukan kalibrasi Amperemeter!
  - b. Jelaskan dengan menggunakan skema rangkaian, cara pengukuran arus menggunakan Amperemeter!
  - c. Sebutkan syarat-syarat Amperemeter yang baik?
  - d. Bagaimana cara mengubah batas ukur Amperemeter?
- 4) Ohmmeter
  - a. Jelaskan cara melakukan kalibrasi Ohmmeter!
  - b. Jelaskan dengan menggunakan skema rangkaian, cara pengukuran resistor menggunakan Ohmmeter!
- 5) Resistor
  - a. Jelaskan jenis resistor yang anda ketahui?
  - b. Sebutkan nilai resistansi untuk kode warna berikut:
 

1) Kuning	Ungu	Coklat	Emas
2) Coklat	Hitam	Coklat	Emas
3) Kuning	Ungu	Perak	Perak
4) Coklat	Hitam	Emas	Emas
5) Oranye	Oranye	Oranye	Perak
6) Merah	Merah	Merah	Emas
7) Kuning	Ungu	Merah	Perak
8) Coklat	Hitam	Kuning	Emas
9) Biru	Hijau	Hijau	Emas
10)Coklat	Hitam	Merah	Emas

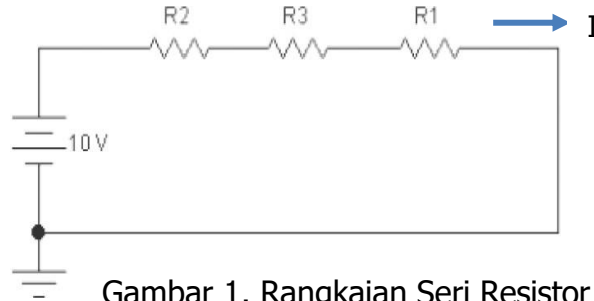
#### **IV. ALAT DAN BAHAN**

1. Komponen Resistor
2. Project Board dan Kabel Jumper
3. Ampere Meter dan Voltmeter
4. Catu Daya

## V. LANGKAH KERJA

### PERCOBAAN 1. RANGKAIAN SERI

- 1) Susunlah rangkaian seperti gambar dibawah ini, tentukan nilai R1, R2 dan R3.

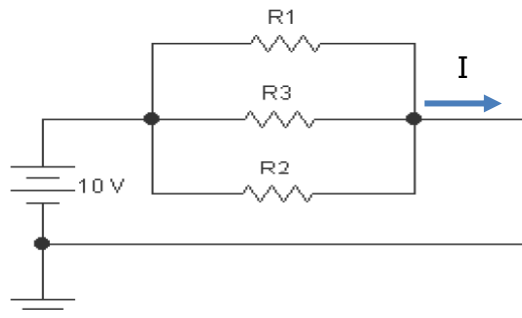


Gambar 1. Rangkaian Seri Resistor

- 2) Ukurlah nilai resistansi pada masing masing resistor menggunakan Ohm Meter, bandingkan nilai hambatan berdasarkan pengukuran dengan nilai hambatan berdasarkan kode warnanya Catatlah Data Hasil Pengamatan dalam Laporan Sementara Praktikum.
- 3) Ukurlah nilai resistansi total pada rangkaian ( $R_{total}$ ), Berilah tegangan sebesar 10 Vdc kemudian ukur besar tegangan pada masing-masing resistor ( $V_{R1}$ ,  $V_{R2}$ ,  $V_{R3}$ )
- 4) Ukurlah besar arus yang mengalir pada rangkaian ( $I$ ), catatlah hasil pengamatan dalam laporan sementara praktikum.

### PERCOBAAN 2. RANGKAIAN PARALEL

- 1) Susunlah rangkaian seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2. Rangkaian Paralel Resistor

- 2) Ukurlah nilai resistansi pada masing masing resistor menggunakan Ohm Meter, bandingkan nilai hambatan berdasarkan pengukuran dengan nilai hambatan berdasarkan kode warnanya.
- 3) Ukurlah nilai resistansi total pada rangkaian ( $R_{total}$ )
- 4) Berilah tegangan sebesar 10 Vdc kemudian ukur besar tegangan pada masing-masing resistor ( $V_{R1}$ ,  $V_{R2}$ ,  $V_{R3}$ )
- 5) Ukurlah besar arus yang mengalir pada rangkaian ( $I$ )
- 6) Cari nilai resistansi total ( $R_{total}$ ), tegangan pada masing-masing resistor ( $V_{R1}$ ,  $V_{R2}$ ,  $V_{R3}$ ), arus yang mengalir pada rangkaian ( $I$ ) dengan menggunakan rumus pada Hukum Ohm.

7. Tuliskan data percobaan 1 & 2 pada tabel 2 berikut ini:

**Tabel 1. Perbandingan nilai resistansi pada komponen resistor**

Resistor (R)	Kode Warna	Nilai Restansi	Hasil pengukuran Ohm meter
1.			
2.			
3.			

Analisis Data dari tabel 1 :

**Tabel 2. Data percobaan 1 & 2.**

Percobaan	R1	R2	R3	R Total	VR1	VR2	VR3	I
	Ohm ( $\Omega$ )				Volt			(mA)
1								
2								

## VI. LAPORAN

1. Lakukan analisis dan buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan
2. Lakukan perhitungan dari data yang didapat , kemudian bandingkan dengan hasil pengukuran!
3. Hitung persentase kesalahan dari perbandingan data pada no. 2 !

**A. Tujuan**

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan praktikan dapat :

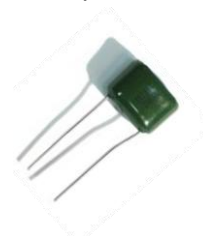
1. Menjelaskan setiap jenis Kondensator/Capasitor kegunaannya masing-masing.
2. Menghitung nilai kapasitansi Kondensator/Capasitor dirangkai seri dan dirangkai parallel.
3. Menjelaskan proses charge (pengisian) dan discharge (pembuangan) pada Kondensator/Capasitor

**B. TEORI DASAR**

Kondensator/Capasitor adalah komponen pasif, notasinya dituliskan dengan huruf C berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk muatan listrik banyaknya muatan listrik per detik dalam satuan Qoulomb (Q). Kemampuan Kondensator/Capasitor dalam menyimpan muatan disebut kapasitansi yang satuannya adalah Farad (F), 1 Farad = 1.000.000  $\mu$ F baca (mikro farad), 1  $\mu$  F = 1.000 nF baca (nano Farad) dan 1 nF = 1.000 pF baca (piko Farad).

Pada prinsipnya Kondensator/Capasitor terdiri dari dua keping konduktor yang dipisahkan oleh bahan penyekat yang disebut bahan dielektrik, fungsi zat dielektrik adalah untuk memperbesar kapasitansi Kondensator/Capasitor diantaranya adalah: keramik; kertas; kaca; mika; polyister dan elektrolit tertentu. Tegangan kerja Capasitor:

1. Tegangan kerja Capasitor AC untuk non polar : 25 Volt; 50 Volt; 100 Volt; 250 Volt 500 Volt, dsb.
2. Tegangan kerja DC untuk polar: 10 Volt; 16 Volt; 25 Volt; 35 Volt; 50 Volt; 100 Volt; 250 Volt.

**Macam-macam Capasitor :****1. Capasitor Non Polar**

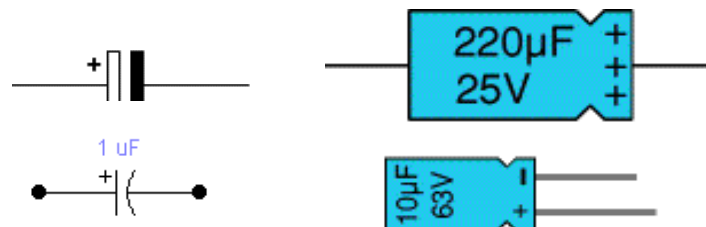
Gambar 1. Simbol dan jenis capasitor non polar  
Capasitor non polar adalah Capasitor yang elektrodanya tanpa memiliki kutup positif (+) maupun kutup negatif (-) artinya

jika pemasangannya terbalik maka Capacitor tetap bekerja.

Contoh Capacitor nonpolar yaitu: Capacitor variable (Varco); Kertas, Mylar, Polyester, Keramik dsb.

## 2. Kondensator/Capacitor Polar

Kondensator/Capacitor Polar elektrodanya mempunyai dua kutub, yakni kutub positif (+) dan kutub negatif (-). Apabila Capacitor ini dipasang pada rangkaian elektronika, maka pemasangannya tidak boleh terbalik. Salah satu contohnya adalah Capacitor elektrolit atau elko, Tantalum. Nilai kapasitas maksimum dan kutub –kutubnya sudah tertera pada bodi komponen tersebut.

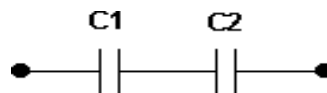


Gambar 2. Simbol dan jenis capacitor elektrolit (ELCO)

## Rangkaian Capacitor

### 1. Rangkaian Seri Capacitor

Kondensator/Capacitor bila dirangkai seri nilai kapasitansinya berbanding terbalik dengan nilai masing-masing, semakin banyak rangkaiannya semakin kecil nilai kapasitansinya, tetapi tegangan kerjanya bertambah besar.



Gambar 2. Rangkaian seri capacitor

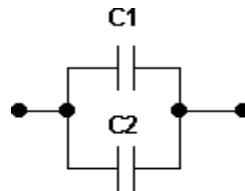
Nilai kapasitansi rangkaian seri Capacitor dapat ditentukan dengan rumus:

$$C_s = (C_1 \times C_2) / (C_1 + C_2)$$

### 2. Rangkaian Paralel Capacitor

Kondensator/Capacitor yang dirangkai paralel nilai

kapasitasnya akan bertambah besar dan merupakan jumlah dari nilai masing-masing, akan tetapi tegangan kerjanya tidak berubah.

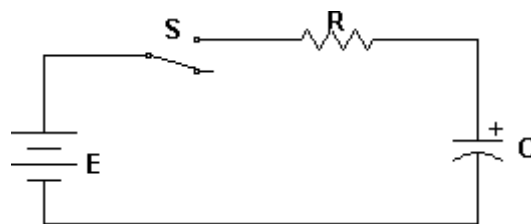


Gambar 3. Rangkaian Paralel Capacitor

Nilai kapasitansi rangkaian parallel Capsitor dapat ditentukan dengan rumus:

$$C_p = C_1 + C_1$$

### 3. Rangkaian Pengisian dan pengosongan Capacitor



Gambar 4. Rangkaian Pengisian dan Pengosongan Capacitor

Hubungan antara R, C dan t dapat digambar dengan rumus:

$$t = R \cdot C$$

Ket. : t = Waktu/periode pengisian (detik)

R = Resistansi (Ohm)

C = Capacitansi (Farad)

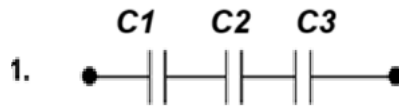
### C. ALAT DAN BAHAN

1. Modul Latih Elektronika Dasar
2. Kabel Jumper
3. Multimeter analog dan digital
4. Timer

## D. LANGKAH KERJA

### Percobaan 2.1

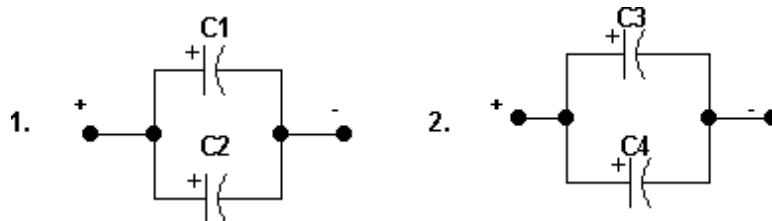
Menentukan nilai kapasitansi rangkaian seri Capacitor



- Lakukan pengukuran nilai kapasitansi masing-masing ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ) pada modul latihan elektronika dasar, menggunakan multimeter digital. Catat hasilnya.
- Hitunglah nilai kapasitansi ( $C_s$ ) dengan analisa matematik dari rangkaian seri capacitor di atas berdasarkan data hasil pengukuran pada poin (a). Catat hasilnya.
- Rangkailah gambar rangkaian seri kapasitor di atas pada modul latihan elektronika dasar. Lakukan pengukuran nilai kapasitas ( $C_s$ ) dari rangkaian tersebut.
- Isilah data percobaan pada tabel 2.1 dan buatlah kesimpulan percobaan tersebut.

### Percobaan 2.2 :

Menentukan nilai kapasitansi rangkaian parallel capacitor

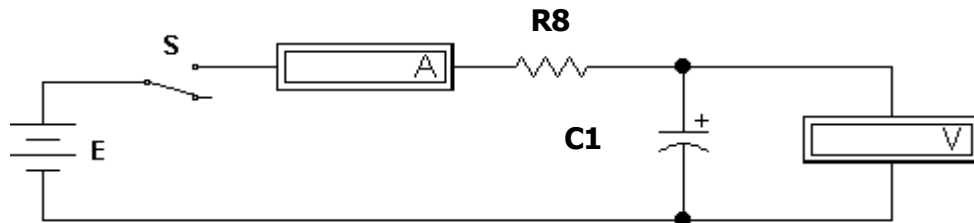


Ket:  $C_1 = 1000 \mu\text{F}$        $C_3 = 220 \mu\text{F}$   
 $C_2 = 470 \mu\text{F}$        $C_4 = 1000 \mu\text{F}$

- Hitunglah nilai kapasitansi ( $C_p$ ) dengan analisa matematik dari rangkaian parallel capacitor di atas.
- Rangkailah gambar rangkaian parallel kapasitor di atas pada modul latihan elektronika dasar. Lakukan pengukuran nilai kapasitas ( $C_p$ ) dari rangkaian tersebut.
- Isilah data percobaan pada tabel 2.1 dan buatlah kesimpulan percobaan tersebut..

### Percobaan 1.3 :

Analisa dan pengukuran pada proses pengisian dan pengosongan Capacitor.



Ket :  $E = 10 \text{ V DC}$

$R8 = 100 \text{ k}\Omega$

$C1 = 1000 \text{ }\mu\text{F}$

- Rangkailah gambar di atas pada modul latih elektronika dasar.
- Pastikan sudah benar dan posisi awal saklar dalam keadaan terbuka. Selanjutnya aktifkan catu daya.
- Start timer pada saat saklar di On-kan atau rangkaian dalam keadaan tertutup. Amatilah perubahan arus listrik (A) dan tegangan (V) pada capacitor. Catat perubahan setiap 10 detik sekali sampai tidak terjadi perubahan arus dan tegangan (Capasitor terisi penuh).
- Lanjutkan langkah berikutnya tanpa merubah posisi saklar terlebih dahulu!
- Lakukan hal yang sama pada poin C, namun posisi saklar dalam keadaan Off (rangkaian terbuka) untuk proses pengosongan Capacitor.
- Isilah data percobaan pengisian dan pengosongan kapasitor ke dalam tabel 2.2 dan 2.3, dan buatlah grafiknya !
- Buat kesimpulan dari percobaan tersebut.

**Tabel 2.1 Tabel percobaan perbandingan nilai kapasitor**

Percobaan	C1	C2	C3	C4	C Total	C Total Perhitungan
	Farad (F)					
2.1						
2.2						

**Tabel 2.2. Data pengukuran pada proses pengisian muatan Capacitor**

No	T (detik)	Arus (Ampere)	Tegangan (Volt)
1.	0	.....	.....
2.	10	.....	.....
3.	20	.....	.....
4.	30	.....	.....
5.	40	.....	.....
6.	50	.....	.....
7.	60	.....	.....
8.	70	.....	.....
9.	80	.....	.....
10.	90	.....	.....
11.	100	.....	.....
12.	.....	.....	.....

**tabel 2.3 Data pengukuran pada proses pengosongan muatan Capacitor**

No	T (detik)	Arus (Ampere)	Tegangan (Volt)
1.	0	.....	.....
2.	10	.....	.....
3.	20	.....	.....
4.	30	.....	.....
5.	40	.....	.....
6.	50	.....	.....
7.	60	.....	.....
8.	70	.....	.....
9.	80	.....	.....
10.	90	.....	.....
11.	100	.....	.....
12.	.....	.....	.....

Buatlah analisis dan Grafik dari data Tabel 2.2 & 2.3 !

# Praktikum 3

## Karakteristik Rangkaian DIODA

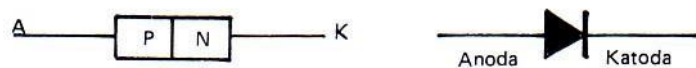
### I. TUJUAN

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan praktikan dapat:

1. Membuat kurva karakteristik statik diode penyearah dari bahan semikonduktor untuk keadaan forward bias dan reverse bias.
2. Menentukan tegangan cut-in, tegangan breakdown dan arus balik saturasi ( $I_o$ ) dioda penyearah dari bahan semikonduktor.

### II. DASAR TEORI

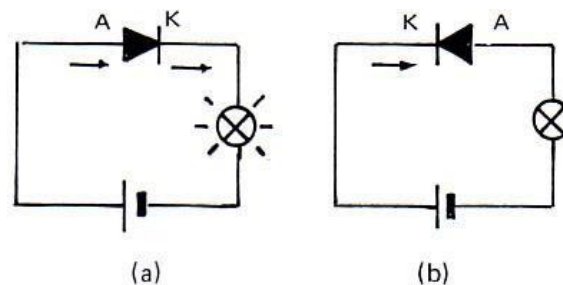
Dioda semi konduktor yang dipakai pada teknik elektronika pada umumnya digunakan untuk menyearahkan arus listrik AC menjadi DC. Dioda dibentuk oleh atom P dan atom N yang digabungkan menjadi satu, sehingga akan membentuk susunan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Susunan dan Simbol Dioda Semikonduktor

Dari gambar di atas atom P disebut sebagai anoda dan atom N sebagai katoda. Bila anoda diberi muatan positif dan katoda diberi muatan negatif, maka arus akan mengalir (lampu menyala), sebaliknya jika anoda diberi muatan negatif dan katoda diberi muatan positif, maka arus tidak mengalir.

Arah gerakan arus yang mengalir ini dinamai arah gerak maju atau forward direction. Arah gerakan tanpa aliran arus ini dinamai arah gerak tentang atau revers direction.



Gambar 3.2 Arus DC melalui Dioda

### III. TUGAS PENDAHULUAN

- 1) Jelaskan proses pembuatan dioda semikonduktor (dilengkapi dengan penjelasan tentang istilah-istilah yang digunakan misalnya depletion region, barrier potensial, junction, ion, elektron bebas, hole)
- 2) Jelaskan jenis-jenis dari dioda dan gambarkan simbol dan fungsinya!

### IV. ALAT DAN BAHAN

1. Komponen Resistor
2. Project Board dan Kabel Jumper
3. Ampere Meter dan Voltmeter
4. Catu Daya

### V. LANGKAH KERJA

#### PERCOBAAN 3.1 MENGUKUR DIODA DENGAN OHM METER

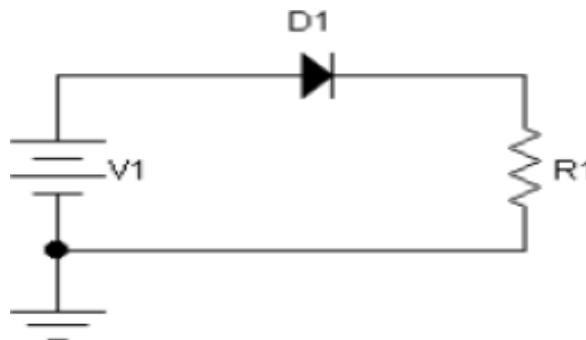
- 1) Atur posisi selektor multimeter pada pengukuran OHM.
- 2) Pasangkan Prob merah (+) pada pin anoda dioda dan probe hitam (-) pada pin katoda dioda.
- 3) Perhatikan resistansi dioda yang terbaca pada Ohmmeter.
- 4) Lakukan percobaan diatas pada dioda jenis yang lainnya.
- 5) Catatlah hasil pengamatan pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Hasil pengukuran Dioda menggunakan ohm meter

Dioda	Resistansi (Ohm) Probe (+) pada anoda, Probe (-) pada Katoda	Resistansi (Ohm) Probe (+) pada katoda, Probe (-) pada anoda
D1		
D2		

#### PERCOBAAN 3.2 Dioda dengan Forward Bias

1. Susunlah rangkaian seperti dibawah ini. ( $R1=1k\text{ Ohm}$ )



Gambar 3.3 Rangkaian seri Dioda

2. Berikan tegangan mulai dari 0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 1, 2, 4, 6, 8 dan 10 volt. Ukur besarnya tegangan dan arus pada dioda untuk setiap tegangan sumber yang diberikan.
3. Tuliskan data hasil percobaan pada tabel 3.2 berikut ini:

**Tabel 3.2 Hasil percobaan pengukuran rangkaian Dioda Forward Bias (bias maju)**

VSUMBER (Volt)	VD (Volt)	VR (Volt)	ID (mAmpere)
0			
0,3			
0,6			
0,7			
0,9			
1			
2			
4			
8			
10			

### **PERCOBAAN 3.3 Dioda dengan Reverse Bias**

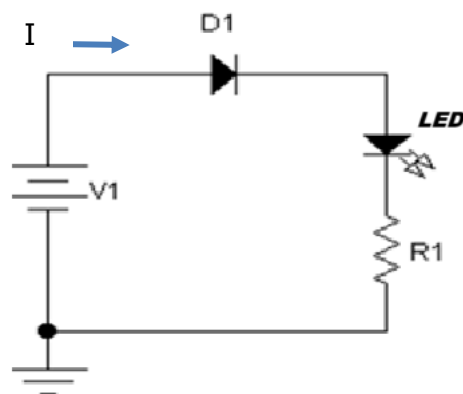
1. Balikkan posisi pin dioda berdasarkan skema rangkaian pada percobaan 2.
2. Berikan tegangan mulai dari 0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 1, 2, 4, 6, 8 dan 10 volt. Ukur besarnya tegangan dan arus pada dioda untuk setiap tegangan sumber yang diberikan.
3. Tuliskan data hasil percobaan pada tabel 3.3 berikut ini:

**Tabel 3.3. Hasil percobaan pengukuran rangkaian Dioda Reverse Bias (bias mundur)**

VSUMBER (Volt)	VD (Volt)	VR (Volt)	ID (mAmpere)
0			
0,3			
0,6			
0,7			
0,9			
1			
2			
4			
8			
10			

### **PERCOBAAN 3.4 Light Emiting Diode (LED)**

Susunlah rangkaian seperti Gambar 3.4 berikut ini. ( $R1=1k\ \Omega$ )



Gambar 3.4. Rangkaian seri Dioda dengan LED

1. Berikan tegangan sumber sebesar **5 volt**. Ukur besarnya arus yang mengalir pada rangkaian.
2. Perhatikan yang terjadi pada LED.
3. Ganti nilai R1 dengan nilai yang lebih besar.
4. Perhatikan kembali yang terjadi pada LED.
5. Matikan catu daya, kemudian balikka posisi pin dioda D1.
6. Lakukan langkah no 2 dan 3

**Hasil data percobaan 3.4 :**

Dengan R1 = 1 kOhm  
 Arus I = ... mA  
 Kondisi LED =

Dengan R1 = .... Ohm  
 Arus I = ... mA  
 Kondisi LED =

**Dengan kondisi pin dioda dibalik :**

Arus I = ... mA  
 Kondisi LED =

**VI. LAPORAN**

1. Lakukan analisis dan buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan!
2. Buat data perhitungan dari rangkaian pada Gambar 3.3 dan 3.4, kemudian bandingkan dengan hasil pengukuran.

# Praktikum 4

## Rangkaian Penyearah Dioda (Rectifier)

### I. TUJUAN

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan praktikan dapat:

1. Memahami Penggunaan dioda sebagai rangkaian penyearah
2. Menerapkan dioda dan zener dalam rangkaian penyearah besaran listrik

### II DASAR TEORI PENYEARAH (RECTIFIER)

Tegangan arus searah biasanya dibutuhkan untuk mengoperasikan peralatan elektronik, misalnya pesawat amplifier, peralatan kontrol elektronik, peralatan komunikasi dan sebagainya.

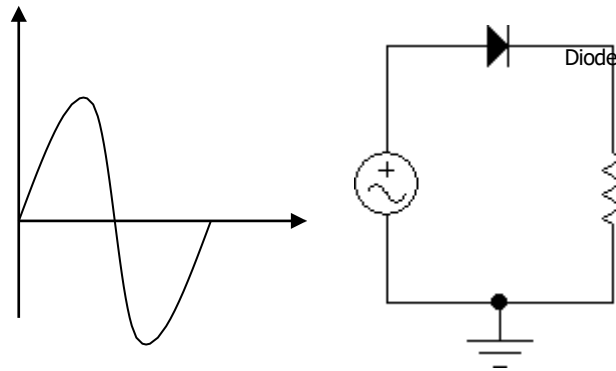
Catu daya arus searah (DC) dapat diperoleh dari baterai atau dari sumber daya listrik 220/240 Volt Ac 50 Hz yang diubah menjadi arus searah melalui rangkaian penyearah (rectifier).

Pada sistem rangkaian penyearah ada 4 fungsi dasar yang dibahas, yaitu:

- 1) Transformasi tegangan yang diperlukan untuk menurunkan tegangan yang diinginkan.
- 2) Rangkaian penyearah, rangkaian ini untuk mengubah tingkat tegangan arus bolak balik ke arus searah.
- 3) Filter, merupakan rangkaian untuk memproses fluktuasi penyearahan yang menghasilkan keluaran tegangan DC yang lebih rata.
- 4) Regulasi, adalah parameter yang sangat penting pada catu daya dan regulator tegangan dengan bahan bervariasi.

### PENYEARAH SETENGAH GELOMBANG

Contoh sederhana rangkaian penyearah setengah gelombang diperlihatkan seperti gambar 4.1

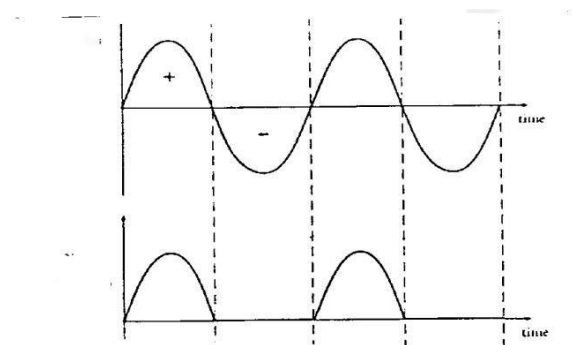


Gambar 4.1 Rangkaian Penyearah setengah gelombang

Jika dioda dalam kondisi menghantar (conduct) pada setengah perioda positif, dioda tersebut pada keadaan forward biased sehingga arus mengalir dan melewati tahanan beban  $R_L$ .

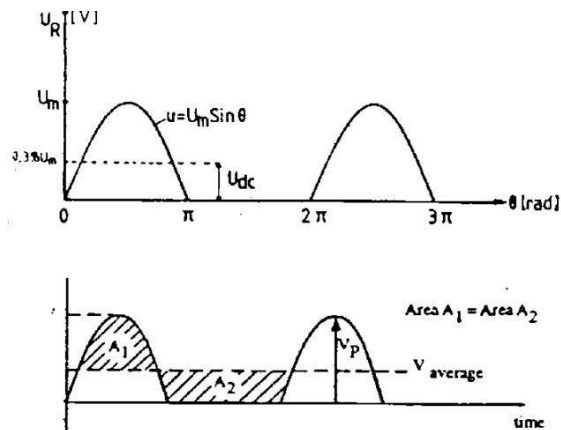
Pada saat setengah perioda negatif, dioda bersifat menghambat (reverse biased) nilai tahanan dioda sangat tinggi dan dioda tidak menghantar.

Secara praktis, tegangan keluaran ( $U_L$ ) hampir sama dengan sumber  $U_s$  Drop tegangan pada dioda lebih kurang 700mV. Gambar 4.2 memperlihatkan bentuk gelombang proses penyearahan setengah gelombang.



**Gambar 4.2 Bentuk Gelombang Output Penyearah Setengah Gelombang**

Untuk menghitung besarnya harga rata-rata dari signal yang disearahkan, kita dapat menghitung dari luas kurva seperti pada gambar 4.3



Gambar 4.3 kurva harga rata-rata

**a. Tegangan AC selalu diasumsikan harga RMS**

( $U_{rms}$ ) harga efektif RMS = 0,5 x harga puncak ( $U_m$ )

( $U_{dc}$ ) harga rata-rata =  $1/\pi \times U_m = 0,318 \times U_m$

tegangan maximum  $U_m = 1,414 \times U_{eff}$

disipasi daya pada beban dapat dihitung dari harga RMS tegangan dan arus pada beban.

Daya =  $U_m \times I_m$

$$I_m = \frac{U_m}{R_L}$$

$$I_{dc} = \frac{U_{dc}}{R_L}$$

**b. Arus yang melalui rangkaian seri adalah sama**

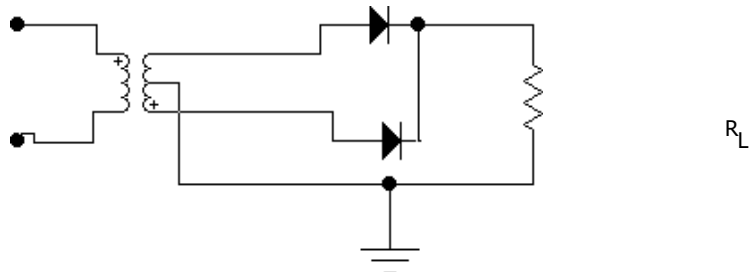
Hal yang perlu diperhatikan dalam penyearahan ini adalah besarnya tegangan balik maksimum (PIV) dari dioda yang digunakan minimal harus sama besarnya dengan tegangan maksimum AC yang akan disearahkan.

**PENYEARAH GELOMBANG PENUH**

Rangkaian penyearah gelombang penuh dapat diperoleh dengan dua cara. Cara pertama memerlukan transformator sadapan pusat (Centre Tap-CT). Cara yang lain untuk mendapatkan keluaran (output) gelombang penuh adalah dengan menggunakan empat dioda disebut penyearah jembatan (rectifier bridge).

### Rangkaian Penyearah Centre Tap

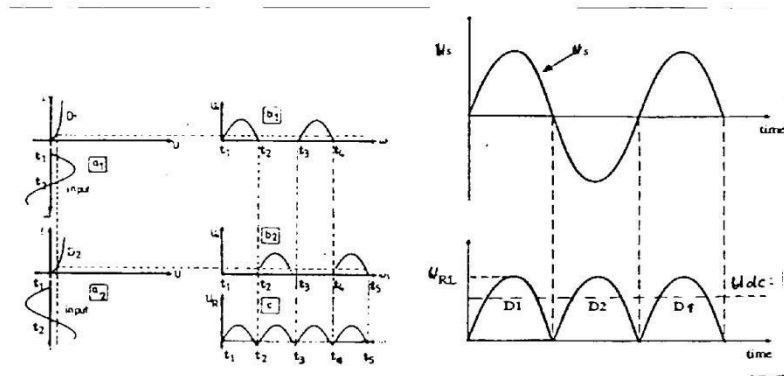
Penyearah gelombang penuh dengan menggunakan transformator sadapan pusat (Center Tap) diperlihatkan seperti gambar 4.4



Gambar 4.4 Penyearah dengan Trafo CT

Bila  $U_1$  dan  $U_2$  mempunyai polaritas, ujung A berpolaritas positif dan ujung B berpolaritas negatif. Pada saat ini  $D_1$  menghantar (conduct) sedangkan  $D_2$  tidak menghantar (reverse biased).

Pada saat A berpolaritas negatif, sedang B berpolaritas positif, pada saat ini  $D_2$  menghantar sedangkan  $D_1$  tidak menghantar. Bentuk gelombang input dan output ditunjukkan seperti terlihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Bentuk gelombang Penyearah gelombang penuh

Harga tegangan dapat dihitung:

$$U_{\text{eff}} = 0,707 \times U_m$$

$$U_{\text{dc}} = 0,636 \times U_m$$

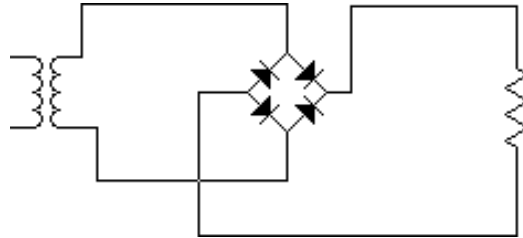
Harga arus dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$I_m = \frac{U_m}{R_L}$$

$$I_{\text{dc}} = \frac{U_{\text{dc}}}{R_L}$$

### Penyearah Gelombang Penuh Sistem Jembatan

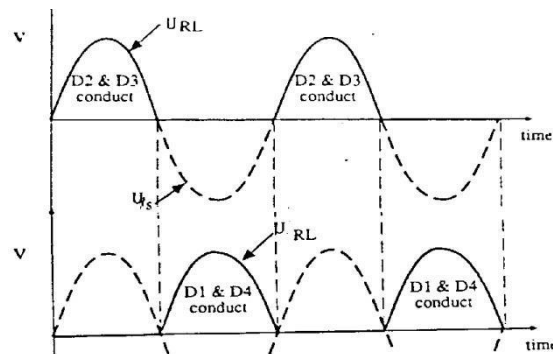
Rangkaian penyearah ini memerlukan empat buah dioda yang dipasang dengan konfigurasi jembatan seperti terlihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Rangkaian penyearah sistem jembatan

Pada saat terminal A positif dan terminal B negatif, dioda-dioda  $D_2$  dan  $D_3$  berada dalam kondisi menghantar sedangkan  $D_4$  dan  $D_1$  tidak menghantar. Pada saat terminal A negatif dan B positif, dioda yang menghantar adalah  $D_4$  dan  $D_1$ , sedang  $D_2$  dan  $D_3$  tidak menghantar. Dengan demikian setiap setengah periode tegangan bolak balik ada dua dioda yang menghantar (conduct) secara bersamaan dan dua buah dioda lainnya tidak menghantar sehingga menghasilkan bentuk gelombang penuh.

Tegangan rata-rata ( $U_{dc}$ ) sama dengan sistem penyearah dengan menggunakan trafo CT. Bentuk gelombang keluaran (output) terlihat seperti gambar 4.7



Gambar 4.7 Bentuk Gelombang Tegangan Output

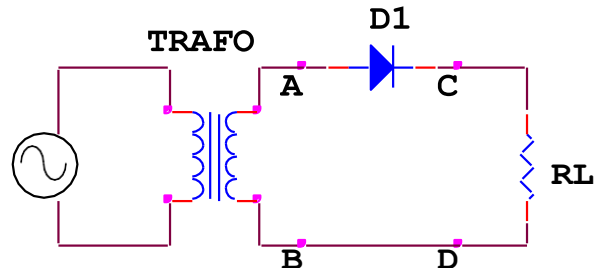
Gambar 4.7 Bentuk gelombang tegangan output

## **II. ALAT DAN BAHAN**

1. Modul Latih Elektronika Dasar
2. Kabel Jumper
3. Multimeter analog & Digital
4. Oscilloscope

### III. LANGKAH KERJA

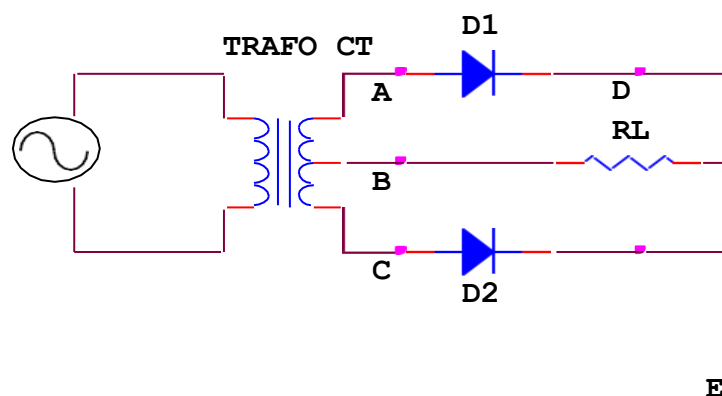
#### Percobaan 4.1 Penyearah setengah gelombang



Gambar 4.8 Rangkaian penyearah setengah gelombang

- Susun rangkaian penyearah setengah gelombang pada modul latih elektronika dasar dengan menghubungkan blok transformator non CT dengan blok diode D1 serta beban (RL) pada Blok resistor pada R ( $R_L=1k\Omega$ ) sesuai dengan gambar 4.8
- Lakukan pengukuran nilai pada test point A(+) – B(-) berdasarkan gambar 4.8 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point A(+) – B(-) berdasarkan gambar 4.8 menggunakan Osiloskop. Gambarkan sinyal yang terukur pada lembar kerja.
- Selanjutnya Lakukan pengukuran nilai pada test point C (+) dan D (-) berdasarkan gambar 8 menggunakan volt meter (DC-V). Catat hasilnya.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point C (+) dan D (-) berdasarkan gambar 8 menggunakan Osiloskop. Gambarkan sinyal yang terukur pada kertas kerja.
- Bandingkan besarnya nilai pada test point A-B dengan test pint C-D berdasarkan nilai tegangan dan bentuk sinyalnya.
- Buatlah kesimpulan percobaan di atas.

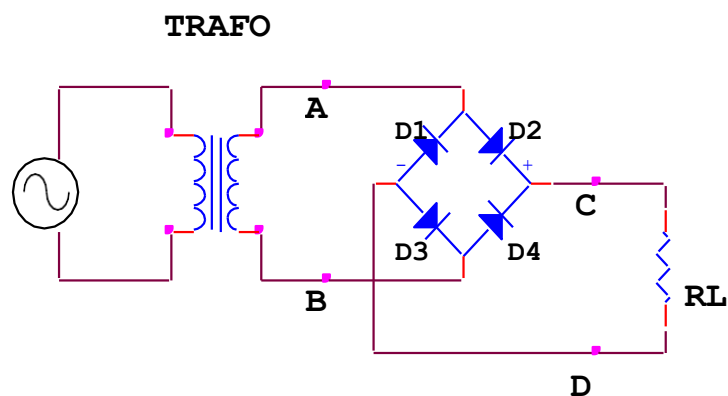
#### Percobaan 4.2 Penyearah gelombang penuh dengan trafo



Gambar 4.9 Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan trafo CT

- Susun rangkaian penyearah setengah gelombang pada modul latih elektronika dasar dengan menghubungkan blok transformator CT dengan blok diode D1 dan D2 satu serta beban (RL) pada Blok resistor pada R5 ( $R=1k\Omega$ ) sesuai dengan gambar 4.9
- Lakukan pengukuran nilai pada test point A(+) – B(-) berdasarkan gambar 4.9 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point C(+) – B(-) berdasarkan gambar 4.9 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point A(+) – B(-) berdasarkan gambar 4.9 menggunakan Osiloskop. Gambarkan sinyal yang terukur pada kertas kerja.
- Selanjutnya Lakukan pengukuran nilai pada test point D (+) dan E (-) berdasarkan gambar 9 menggunakan volt meter (DC-V). Catat hasilnya.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point D (+) dan E (-) berdasarkan gambar 4.9 menggunakan Osiloskop. Gambarkan sinyal yang terukur pada kertas kerja.
- Bandingkan besarnya nilai pada test point A-B-C dengan test point D-E berdasarkan nilai tegangan dan bentuk sinyalnya.
- Buatlah kesimpulan percobaan di atas.

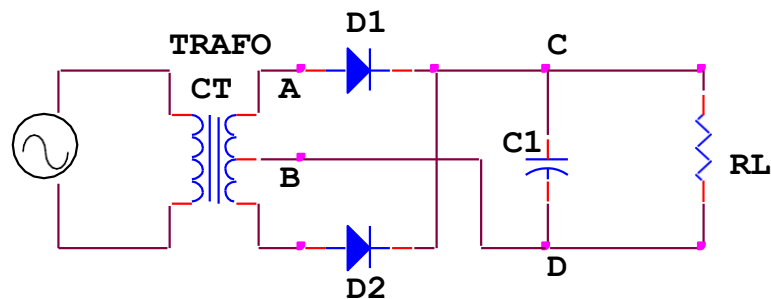
#### Percobaan 4.3 Penyearah gelombang penuh dengan diode jembatan (Bridge)



Gambar 4.10 Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan system jembatan diode

- Susun rangkaian penyearah gelombang penuh pada modul latih elektronika dasar dengan menghubungkan blok transformator non CT dengan blok diode bridge serta beban ( $R_L$ ) ( $R_5=1K\Omega$ ) sesuai dengan gambar 4.10.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point A – B berdasarkan gambar 4.10 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point C(+) – D(-) berdasarkan gambar 4.10 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point A – B berdasarkan gambar 4.10 menggunakan Osiloskop. Gambarkan sinyal yang terukur pada kertas kerja.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point C (+) dan D (-) berdasarkan gambar 4.10 menggunakan Osiloskop. Gambarkan sinyal yang terukur pada kertas kerja.
- Bandingkan besarnya nilai pada test point A-B dengan test point C-D berdasarkan nilai tegangan dan bentuk sinyalnya.
- Buatlah kesimpulan percobaan di atas.

#### Percobaan 4.4 Catu Daya Dengan Filter Kapasitor

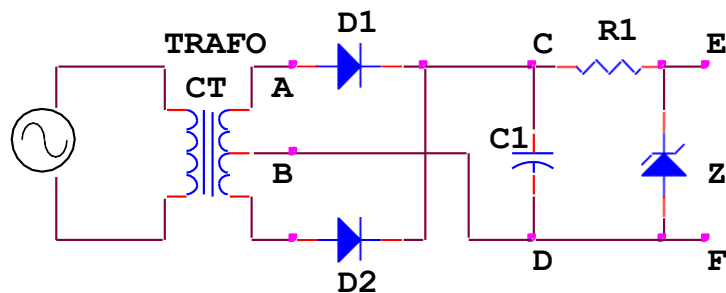


Gambar 4.11. Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan filter kapasitor

- Susun rangkaian penyearah setengah gelombang pada modul latih elektronika dasar dengan menghubungkan blok transformator CT dengan blok diode  $D_1$ ,  $D_2$ , blok kapasitor polar  $C_1$  ( $C=1000\mu F/25$  V) sebagai filter catu daya serta beban ( $R_L$ ) pada Blok resistor pada  $R_5$  ( $R=1K\Omega$ ) sesuai dengan gambar 4.11.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point A – B berdasarkan gambar 4.11 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point C(+) – D(-) berdasarkan gambar 4.11 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- Lakukan pengukuran nilai pada test point C(+) – D(-) berdasarkan gambar 4.11 menggunakan Osiloskop. Gambarkan sinyal yang terukur pada kertas kerja.

- e. Bandingkan hasil percobaan penyearah gelombang penuh tanpa filter dengan percobaan penyearah gelombang penuh dengan filter kapasitor berdasarkan nilai tegangan dan bentuk sinyalnya.
- f. Buatlah kesimpulan percobaan di atas.

### Percobaan 3. Karakteristik Dioda Zener



Gambar 4.12. Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan regulator diode zener

- a. Susun rangkaian penyearah setengah gelombang pada modul latihan elektronika dasar dengan menghubungkan blok transformator CT dengan blok diode  $D_1$  dan  $D_2$ , blok kapasitor polar  $C_1$  ( $C=1000\mu\text{F}/25\text{ V}$ ) sebagai filter catu daya, blok resistor  $R_1$  ( $R=100\ \Omega$ ) sebagai resistor penghambat arus serta blok diode zener ( $Z_1$ ) sebagai regulator catu daya sebagai sesuai dengan gambar 4.12.
- b. Lakukan pengukuran nilai pada test point A – B berdasarkan gambar 4.12 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- c. Lakukan pengukuran nilai pada test point C(+) – D(-) berdasarkan gambar 12 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- d. Lakukan pengukuran nilai pada test point C(+) – D(-) berdasarkan gambar 12 menggunakan Osiloskop. Gambarkan sinyal yang terukur pada kertas kerja.
- e. Lakukan pengukuran nilai pada test point E(+) – F(-) berdasarkan gambar 12 menggunakan volt meter (AC-V). Catat hasilnya.
- f. Lakukan pengukuran nilai pada test point E(+) – F(-) berdasarkan gambar 12 menggunakan Osiloskop. Gambarkan sinyal yang terukur pada kertas kerja.
- g. Lakukan langkah a-f, dengan mengubah nilai diode zener  $Z_1$  dengan  $Z_2$ ,  $Z_3$ .
- h. Buatlah kesimpulan percobaan di atas.

# Praktikum 5

## Transistor Bipolar

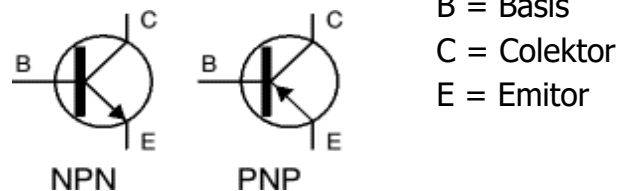
### I. TUJUAN

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat:

1. Mengetahui cara menentukan kaki-kaki transistor menggunakan Ohmmeter
2. Mengetahui karakteristik transistor Bipolar
3. Mampu merancang rangkaian sederhana menggunakan transistor bipolar
4. Mampu menganalisa rangkaian sederhana transistor bipolar

### II. DASAR TEORI

Transistor adalah Komponen aktif yang dibuat dari bahan semikonduktor pada tahun 1951 ditemukan oleh seseorang yang bernama Shockley, bahan semi konduktor ini mengubah industri elektronik begitu cepat.



Gambar 1. Simbol Transistor tipe NPN dan PNP

Bipolar Transistor Adalah transistor yang memiliki dua Junction yaitu penggabungan Junction PN dan NP atau NP dan PN. Dinamakan bipolar karena dalam operasinya Sangat bergantung kepada dua muatan Lubang (Hole) yang terdapat mayoritas pembawa muatan listrik pada tipe P, dan Electrón yang mayoritas pembawa muatan listriknya terdapat pada tipe N. Transistor jenis Bipolar merupakan andalan komponen Aktif pada rangkaian Linear, Saklar, Penguat, Filter Aktif.

### III. TUGAS PENDAHULUAN

- 1) Jika  $\beta_{dc}$  suatu transistor adalah 250, berapakah nilai arus emiter?
- 2) Tentukan persamaan-persamaan untuk mendapatkan bentuk kurva kolektor transistor?

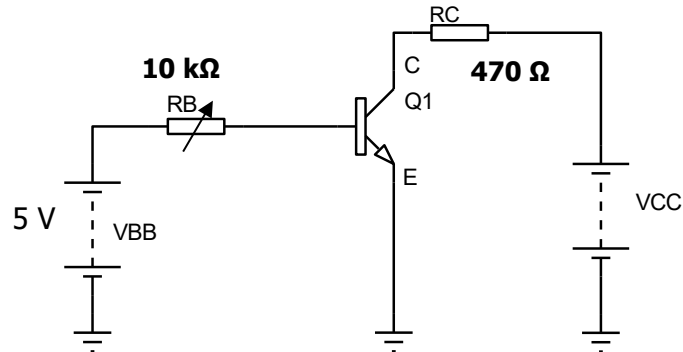
### IV ALAT DAN BAHAN

1. Transistor BD139
2. Resistor
3. Projectboard
4. Catu Daya
5. Multimeter

#### IV. LANGKAH KERJA

##### Percobaan 1. Karakteristik Transistor Bipolar

- 1) Susunlah rangkaian seperti gambar dibawah ini. Tentukan nilai  $Q_1$ ,  $R_B$ ,  $R_C$ ,  $V_{CC}$  dan  $V_{BB}$ .

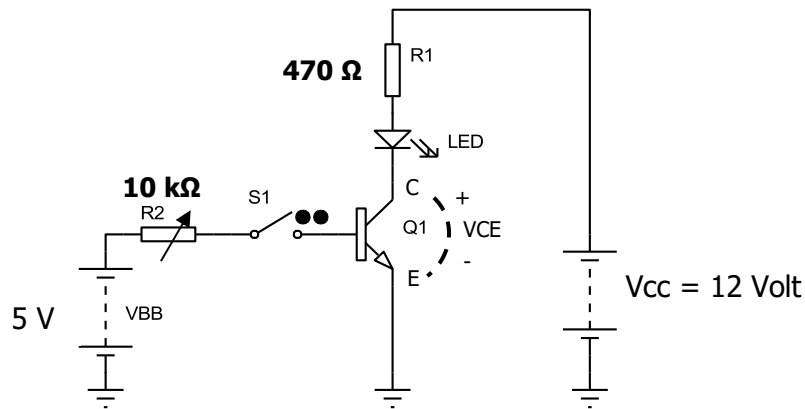


Gambar 5.1 Rangkaian pengujian karakteristik transistor

- 2) Aturlah nilai  $R_B$  sampai besar  $I_B \pm 1$  mA.
- 3) Ubah nilai  $V_{CC} = 0, 0.5, 0.8, 1, 2, 4, 8, 10, 12$  volt
- 4) Ukur besar  $V_{CE}$  dan  $I_C$  pada setiap perubahan  $V_{CC}$ .
- 5) Catatlah data hasil pengamatan pada laporan sementara
- 6) Ulangi untuk nilai  $I_B \pm 10$  mA dan  $I_B \pm 20$  mA.

##### Percobaan 2. Transistor Sebagai Saklar

- 1) Susunlah rangkaian seperti gambar 5.2 dibawah ini.



Gambar 5.2 Rangkaian transistor sebagai saklar

- 2) Ukur besar tegangan  $R_2$ , LED, dan tegangan antara collector-emitter ( $V_{CE}$ )
- 3) Tutup saklar  $S_1$ , apa yang terjadi pada LED?
- 4) Ukur kembali besar tegangan  $R_2$ , LED, dan tegangan antara collector-emitter ( $V_{CE}$ )
- 5) Ukur Besar arus  $I_B$  dan  $I_C$ .
- 6) Catatlah data hasil pengamatan pada laporan sementara
- 7) Ulangi untuk nilai  $I_B \pm 10$  mA dan  $I_B \pm 20$  mA, dan  $I_B \pm 30$  Ma

**Laporan Akhir**

- 1) Buatlah grafik kurva kolektor transistor dari data hasil percobaan diatas.
- 2) Berikan analisis dan kesimpulan dari analisa data hasil pengamatan diatas.



## **RANGKAIAN PENGUAT SINYAL KECIL**

### **I. TUJUAN**

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan mahasiswa dapat:

1. Mengetahui karakteristik transistor Bipolar sebagai penguat sinyal kecil
2. Mampu menganalisa rangkaian sederhana rangkaian penguat sinyal menggunakan transistor bipolar

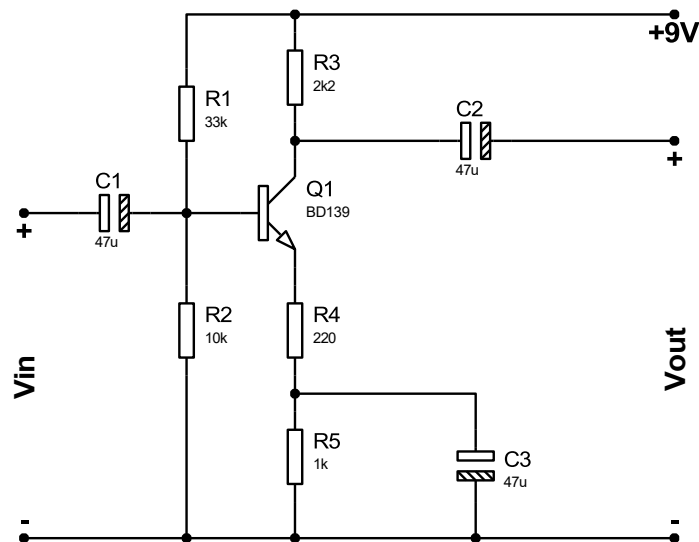
### **II ALAT DAN BAHAN**

3. Transistor NPN 9013
4. Resistor 33K, 10K, 2K2, 220, 1K (1 buah)
5. Kapasitor Polar 47uF/16Volt (2 buah)
6. Kapasitor Non-Polar 100uF/16Volt (1 buah)
7. Projectboard
8. Catu Daya 9 Volt
9. Function Generator
10. Osiloskop
11. Multimeter

### **Percobaan 3.**

#### **III . LANGKAH KERJA**

Susunlah rangkaian seperti gambar dibawah ini.



Gambar 5.3 Rangkaian transistor sebagai penguat sinyal kecil

#### **A. PENGUKURAN :**

1. Aturlah  $V_{in}$  (menggunakan Function Generator) Sinus dengan frekwensi 1 KHz pada amplitudo terkecil
2. Pasanglah Probe Osiloskop Chanel 1 pada  $V_{in}$  dan Chanel 2 Pada  $V_{out}$  pada rangkaian
3. Tambahkan nilai  $V_{in}$  (Amati output pada Osiloskop hingga sinyal output menjasi cacat (Sinus tidak Sempurna), Catatlah nilai  $V_{in}$  tersebut.

#### **B. UJI FREKWENSI**

1. Aturlah  $V_{in}$  sebesar 0,5 Vpp dengan frekwensi 1 kHz Sinus, Amati dan Gambarlah keluaran pada Osiloskop.
2. Lakukan percobaan dengan data seperti pada Tabel
3. Simpulkan dari data tersebut tentang Bandwidth dari sinyal keluaran pada rangkaian penguat tersebut.
4. Amati hasil pengukuran kemudian catatlah Pada Laporan Sementara:

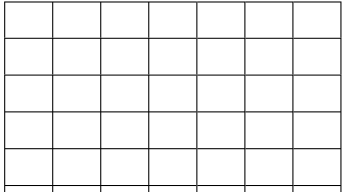
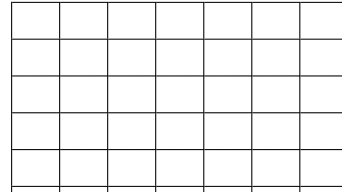
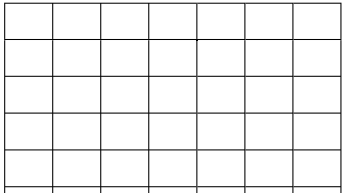
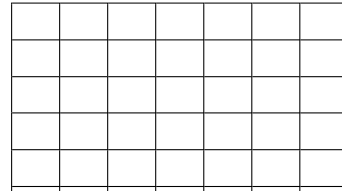
#### **V. Laporan Akhir**

- 1) Berikan analisis dan kesimpulan dari analisa data hasil pengamatan diatas.

**Praktikum**  
**5**

**LAPORAN SEMENTARA**  
**PENGUAT SINYAL KECIL DENGAN TRANSISTOR**

**PERCOBAAN 3. PENGUKURAN PENGUATAN**

No.	Vin	Tegangan (volt)	Bentuk Sinyal	Ket.
1.	Sinyal Masukan			
2	Sinyal Keluaran			
3.	Sinyal Masukan			
4	Sinyal Keluaran			

Analisa Data: .....

.....

.....

.....

### Tabel Uji Frekuensi

Input :  $V_{in} \rightarrow 0,55 V_{pp}$ , sinyal sinusoidal

No.	Frekwensi	Vout	Keterangan
1	100		
2	1k		
3	5k		
4	10k		
5	15k		
6	20k		
7	30k		
8	40k		
9	50k		
10	60k		

Analisa Data: .....  
.....  
.....  
.....

Praktikan

(.....)

Mengetahui,  
Dosen Pengampu/Asisten

(.....)

