

JOB KERJA. 1**RESISTOR DAN HUKUM OHM****I. TUJUAN UMUM**

- Mahasiswa dapat memahami Resistor dalam penerapan Hukum Ohm.

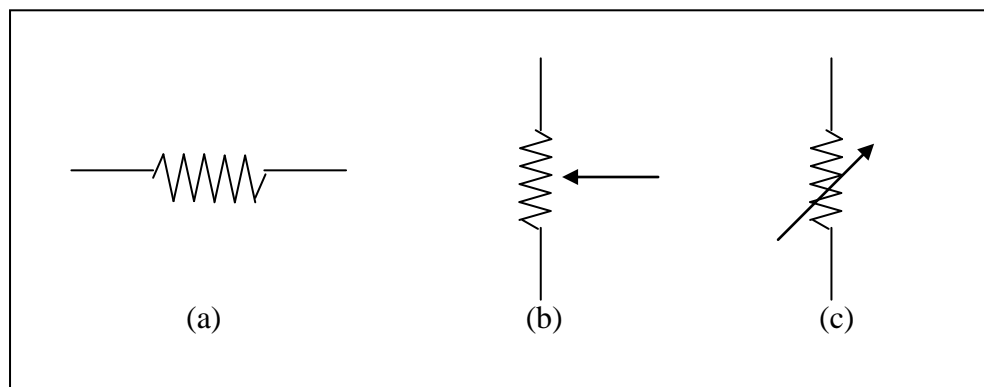
II. TUJUAN KHUSUS

- Mahasiswa dapat mengetahui bentuk fisik Resistor
- Mahasiswa dapat mengetahui jenis – jenis Resistor
- Mahasiswa dapat membaca kode warna Resistor / nilai Resistor
- Mahasiswa dapat merangkai dan menganalisa rangkaian R Seri, Paralel dan Campuran.
- Mahasiswa dapat Menerapkan Hukum Ohm pada rangkaian Resistor

III. TEORI DASAR

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk membatasi arus yang mengalir pada sebuah rangkaian.

Resistor memiliki satuan “ Ohm “ atau dilambangkan dengan “ Ω “. Simbol Resistor dapat di lihat pada gambar.1.1. Pada dasarnya, Resistor dibagi menjadi dua jenis, yaitu “ *Resistor Tetap dan Resistor Variabel*”.



Gambar.1.1. Simbol Resistor

a. Resistor Tetap, b. Resistor Variabel, c. Resistor Variabel

A. Resistor Tetap.

Resistor Tetap adalah Resistor yang nilai hambatannya tetap dan tidak dapat diubah – ubah nilainya. Resistor tetap memiliki kemampuan daya, yang disebut Watt. Besar kecilnya kemampuan Resistor untuk dilewati arus tergantung dari bahan pembuat Resistor

itu sendiri. Resistor berdaya kecil (di bawah 2 Watt) terbuat dari bahan karbon, sedangkan resistor yang bekerja pada daya besar (2 Watt – 50 Watt) terbuat dari kawat nikelin. Bentuk fisik Resistor Tetap dapat dilihat pada Gambar.1.2. di bawah ini.



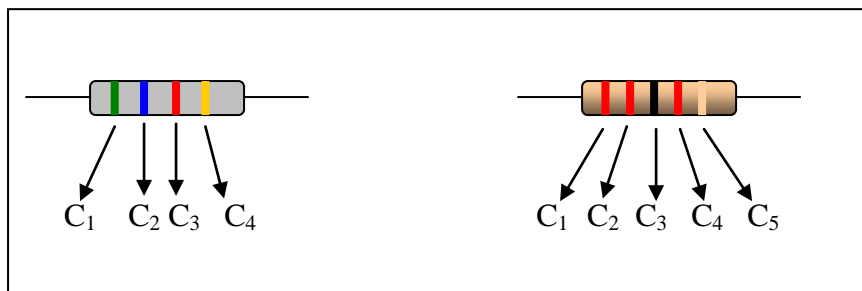
Gambar.1.2. Bentuk Fisik Resistor Tetap

a. Resistor Carbon., b. Resistor Nikelin

Dari Gambar. 1.2.a. Resistor Carbon memiliki kode warna yang melingkar seperti cincin pada fisiknya. Warna – warna yang melingkar tersebut merupakan kode – kode untuk mengetahui nilai “*resistansi*” pada Resistor tanpa melakukan pengukuran dengan Ohm Meter. Kode warna yang diberikan merupakan standart pabrik yang dikeluarkan oleh EIA (*Electronic Industries Association*).

Untuk mengetahui nilai resistansi pada resistor, (lihat contoh pada Gambar.1.3.) dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Kenali warna – warna cincin pada resistor.



Gambar.1.3. Kode Warna pada Resistor Karbon

- Baca warna – warna cincin sesuai table kode warna resistor (Lihat Tabel.1.1.)

Tabel.1.1. Di halaman berikutnya

Tabel.1.1.Kode Warna Resistor

Kode Warna	Cincin. I	Cincin. II	Cincin.III	Cincin. IV	Cincin.V
Hitam	-	0	0		
Coklat	1	1	1	0	1 %
Merah	2	2	2	00	2 %
Orange	3	3	3	000	
Kuning	4	4	4	0000	
Hijau	5	5	5	00000	
Biru	6	6	6	000000	
Ungu/Violet	7	7	7	0000000	
Abu – abu	8	8	8	00000000	
Putih	9	9	9	000000000	
Emas	-	-	-	0,1	5 %
Perak	-	-	-	0,01	10 %
Tak Berwarna	-	-	-		20 %

a. Hijau = 5, - Biru = 6, - Merah = 00, - Emas = 5 %
 = 5600 Ohm , Toleransi 5 % . atau dibaca
 = 5,6 k Ω atau 5k6.

b. Merah = 2, - Merah = 2, - Hitam = 0, Merah = 00, Coklat = 1 %
 = 22000 Ohm, Toleransi 1 %
 = 22k Ω

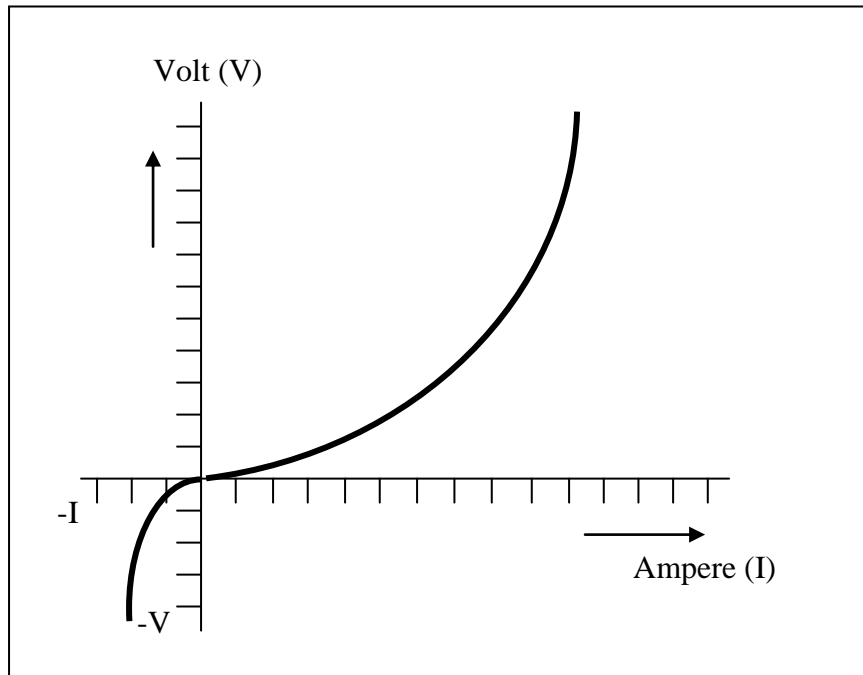
B. Resistor Tidak Tetap (Variabel)

Resistor tidak tetap (R. Variabel) adalah Resistor yang nilai hambatannya dapat diubah – ubah sesuai dengan kebutuhan dengan besar hambatan 0 Ohm sampai dengan nilai maksimal hambatan yang tertera pada resistor Variabel tersebut. Resistor Variabel memiliki kemampuan daya yang relative lebih kecil dibandingkan dengan resistor tetap. Hal ini karena resistor Variable terbuat dari serbuk karbon.

Resistor yang nilai resistansinya tidak tetap konstan untuk berbagai arus yang berbeda dikenal juga dengan istilah “ Resistor tak Linier”. Resistor semacam ini merupakan fungsi

arus yang mengalir di dalamnya. Salah satu contoh sederhana untuk resistor semacam itu adalah LDR (*Light Dipendent Resistor*).

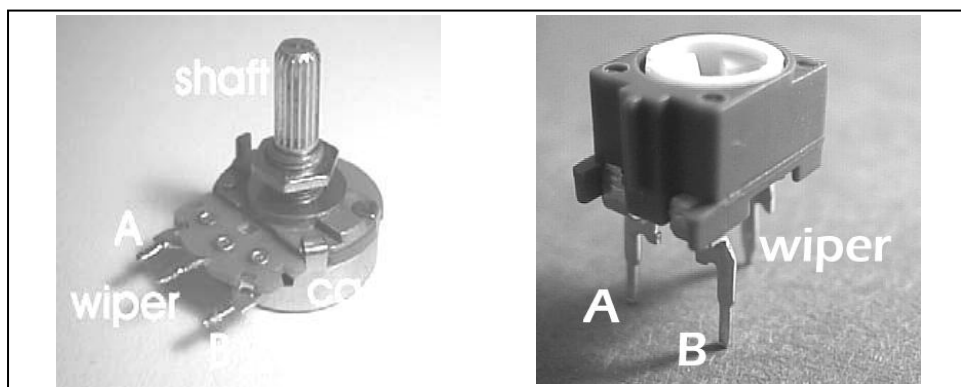
Karakteristik Tegangan – Arus untuk resistor tak –linier dapat dilihat pada Gambar. 1.4. di bawah ini.



Gambar. 1.4. Grafik Karakteristik Resistor tak – Linier

Dari Gambar.1.4. disitu tampak bahwa grafiknya bukan lagi merupakan sepotong garis lurus. Karena R tidak constant, analisis rangkaian yang mengandung resistor semacam itu menjadi lebih rumit.

Resistor tidak tetap (variable) ada beberapa jenis sesuai dengan fungsi pemakaiannya, diantaranya adalah ; Potensiometer, Tripot, LDR, NTC, PTC. Bentuk fisik dari masing – masing resistor tidak tetap diperlihatkan pada Gambar.1.5.



Gambar.1.5. Bentuk Fisik Resistor tidak tetap / Variabel

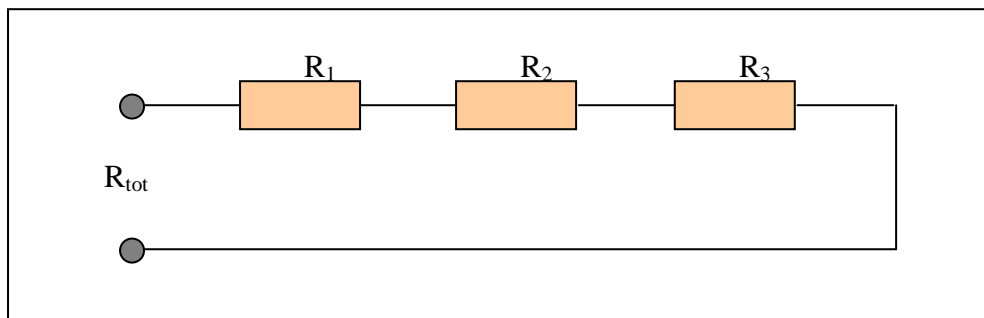
C. Rangkaian / Kombinasi Resistor

1. Rangkaian Seri.

Adalah sebuah rangkaian yang menggabungkan dua atau lebih Resistor yang dideret sedemikian rupa, sehingga nilai Hambatan totalnya menjadi lebih besar. Hal ini dikarenakan nilai Hambatan total merupakan hasil penjumlahan dari semua resistor pembentuknya.

$$R_{tot} = R_1 + R_2 + R_{\dots\dots\dots} + R_N$$

Rangkaian ekuivalen rangkaian seri diperlihatkan pada Gambar.1.6. di bawah ini.



Gambar.1.6. Rangkaian Resistor Seri

Dari gambar .1.6. di atas, dapat diketahui bahwa ;

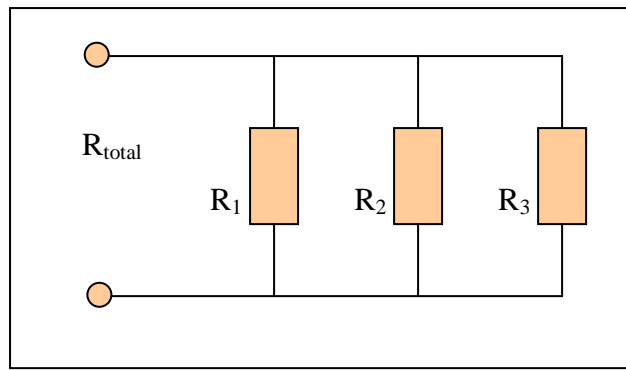
$$R_{tot} = R_1 + R_2 + R_3$$

2. Rangkaian Paralell

Adalah sebuah rangkaian yang menggabungkan dua atau lebih Resistor yang dijajar sedemikian rupa, sehingga nilai Hambatan totalnya menjadi lebih kecil dari nilai Resistor terkecil yang membentuknya. Persamaan untuk mencari R_{total} pada rangkaian parallel adalah :

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}$$

Rangkaian ekuivalen Resistor paralell diperlihatkan pada Gambar.1.7. berikut.



Gambar.1.7. Rangkaian Ekuivalen Resistor Paralell

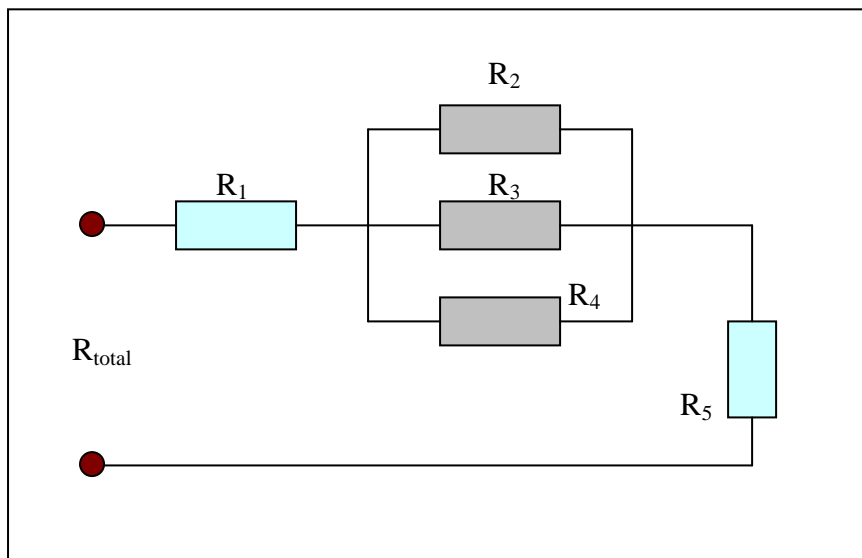
Dari gambar .1.7. di atas, dapat diketahui bahwa ;

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

3. Rangkaian Campuran

Adalah sebuah rangkaian yang menggabungkan dua atau lebih Resistor yang dihubungkan secara deret dan jajar sedemikian rupa, di dalam rangkaian tersebut terdapat hubungan Seri dan Paralell.

Perhatikan Gambar 1.8. di bawah ini.



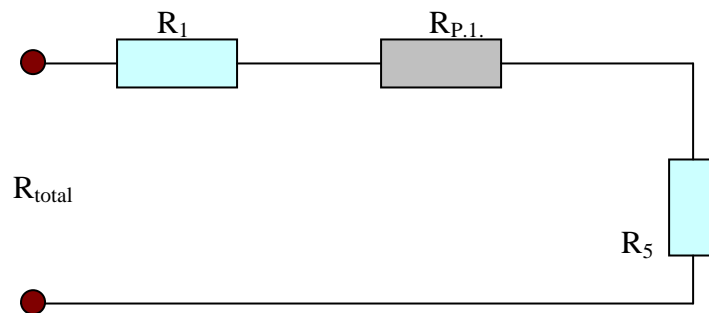
Gambar.1.8. Rangkaian Campuran (Seri – Paralell)

Dari Gambar .1.8. di atas, nilai R_{total} dapat dicari dengan cara mengkombinasi terlebih dulu R seri dan R parallel yang akhirnya akan ditemukan R pengganti tunggalnya.

Perhatikan langkah – langkah berikut :

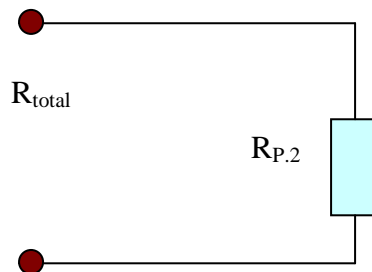
- Langkah.1.

$R_{P.1.} = (R_2 // R_3 // R_4)$, maka rangkaian menjadi



- Langkah.2.

$R_{P.2.} = ((R_1 + R_{P.1.} + R_5)$, maka rangkaian menjadi



- Langkah.3.

Maka $R_{total} = R_{P.2}$

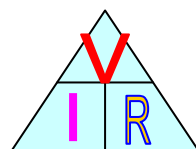
D. Hukum Ohm (Ω).

“ Besarnya Arus pada sebuah Penghantar berbanding lurus dengan Tegangan dan berbanding terbalik dengan Hambatannya”. Kalimat di atas disebut Hukum Ohm.

Secara kuantitatif, tegangan diberikan oleh ;

$$V = I \times R \quad \dots\dots (\text{Volt})$$

Persamaan tersebut dapat digambarkan dalam hubungan segitiga, sebagai berikut ;



Dimana :

$$\begin{aligned} V &= \text{Tegangan} \quad (\text{Volt}) \\ I &= \text{Arus} \quad (\text{Ampere}) \\ R &= \text{Hambatan} \quad (\text{Ohm}) \end{aligned}$$

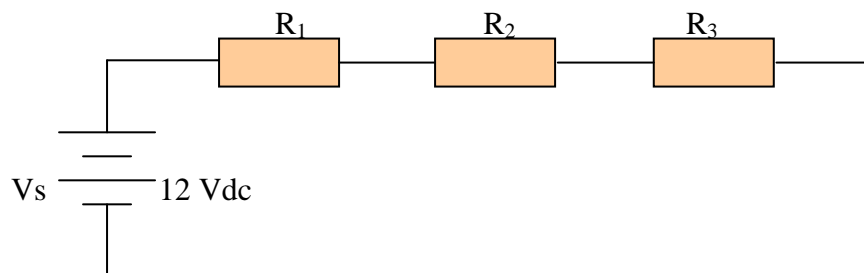
IV. PERALATAN DAN BAHAN

- | | |
|---|------------|
| 1. Resistor . 5,6 Ω ,10 Ω , 12 Ω , 100 Ω , 220 Ω , 470 Ω , 1k Ω , 1k2, 2k2 | = @. 1 Pcs |
| 2. Project Board | = 1 Pcs |
| 3. Power Supply (Variable Voltage) | = 1 Unit |
| 4. Multimeter | = 1 Unit |
| 5. Tool Sheet | = 1 Sheet |
| 6. Jumper Cable | = 1 Meter |

V. LANGKAH KERJA

a. Rangkaian Seri

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian Seri seperti Gambar di bawah ini pada Project Board.(nilai komponen dapat dilihat pada Table.Kerja.1.1.)

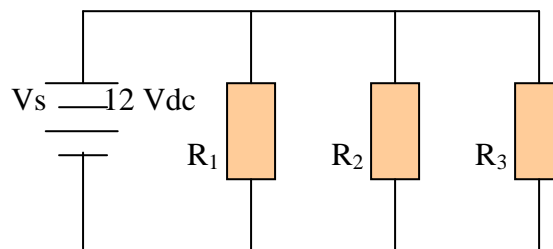


4. Lakukan pembacaan untuk nilai – nilai resistor R_1 , R_2 dan R_3 , catat hasil pembacaan Anda dalam Table Kerja.1.1.
5. Lakukan Pengukuran R_{total} pada rangkaian, catat hasil pada Tabel Kerja.1.1.
6. Berikan Tegangan Sumber sebesar 12 Volt pada rangkaian.
7. Ukurlah Besar Tegangan yang dirasakan oleh masing – masing Resistor R_1 , R_2 dan R_3 . Catat hasil pengukuran, dan masukkan pada Tabel Kerja.1.1.
8. Ukur Arus yang mengalir pada rangkaian, dan catat hasil pengukuran Anda pada Tabel Kerja.1.1.
9. Ulangi Langkah Kerja 3 sampai dengan 8 dengan nilai – nilai Resistor yang berbeda. (lihat Tabel Kerja.1.1.).

10. Lakukan perhitungan nilai R total dengan teori pada tiap langkah kombinasi yang telah Anda praktekan. Catat hasil pekerjaan pada lembar tersendiri.
11. Lakukan perhitungan nilai Arus (I_{Total}) dan tegangan (V_{R1} , V_{R2} , V_{R3}) pada masing – masing kombinasi dengan menggunakan persamaan Hukum Ohm. Catat hasil pekerjaan pada lembar tersendiri.

b. Rangkaian Paralell

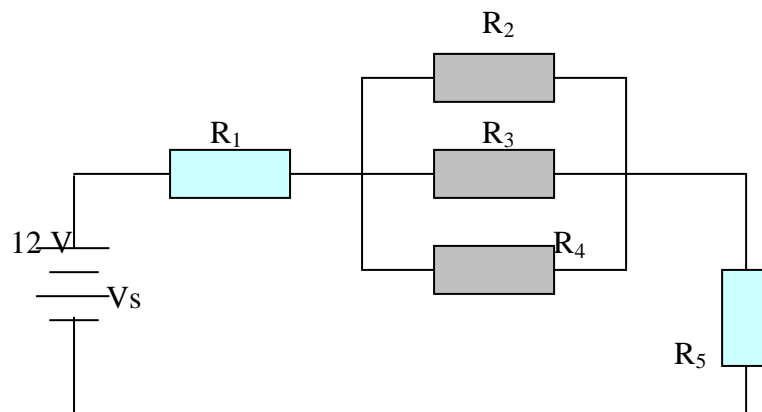
1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian Seri seperti Gambar di abwah ini pada Project Board. (nilai komponen dapat dilihat pada Table.Kerja.1.2.)



4. Lakukan pembacaan untuk nilai – nilai resistor R_1 , R_2 dan R_3 , catat hasil pembacaan Anda dalam Table Kerja.1.2.
5. Lakukan Pengukuran R_{total} pada rangkaian, catat hasil pada Tabel Kerja.1.1.
6. Berikan Tegangan Sumber sebesar 12 Volt pada rangkaian.
7. Ukurlah Besar Arus yang dirasakan oleh masing – masing Resistor R_1 , R_2 dan R_3 . Catat hasil pengukuran, dan masukkan pada Tabel Kerja.1.2.
8. Ukur Tegangan yang mengalir pada rangkaian, dan catat hasil pengukuran Anda pada Tabel Kerja.1.2.
9. Ulangi Langkah Kerja 3 sampai dengan 8 dengan nilai – nilai Resistor yang berbeda. (lihat Tabel Kerja.1.2.).
10. Lakukan perhitungan nilai R total dengan teori pada tiap langkah kombinasi yang telah Anda praktekan. Catat hasil pekerjaan pada lembar tersendiri.
11. Lakukan perhitungan nilai Tegangan (V_{Total}) dan Arus (I_{R1} , I_{R2} , I_{R3}) pada masing – masing kombinasi dengan menggunakan persamaan Hukum Ohm. Catat hasil pekerjaan pada lembar tersendiri.

c. Rangkaian Seri – Paralell (Campuran)

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian Seri seperti Gambar di bawah ini pada Project Board. (nilai komponen dapat dilihat pada Table.Kerja.1.3.)



4. Lakukan pembacaan untuk nilai – nilai resistor R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , dan R_5 , catat hasil pembacaan Anda dalam Table Kerja.1.3.
5. Lakukan Pengukuran R_{total} pada rangkaian, catat hasil pada Tabel Kerja.1.3.
6. Berikan Tegangan Sumber sebesar 12 Volt pada rangkaian.
7. Ukurlah Besar Arus yang dirasakan oleh masing – masing Resistor R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , dan R_5 .. Catat hasil pengukuran, dan masukkan pada Tabel Kerja.1.3.
8. Ukurlah Besar Tegangan yang dirasakan oleh masing – masing Resistor R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , dan R_5 .. Catat hasil pengukuran, dan masukkan pada Tabel Kerja.1.3.
9. Ulangi Langkah Kerja 3 sampai dengan 8 dengan nilai – nilai Resistor yang berbeda. (lihat Tabel Kerja.1.3.).
10. Lakukan perhitungan nilai R_{Total} ($R_{p1} + R_{p2} + R_{p3}$) dengan teori pada tiap langkah kombinasi yang telah Anda praktekan. Catat hasil pekerjaan pada lembar tersendiri.
11. Lakukan perhitungan nilai Tegangan (V_{R1} , V_{R2} , V_{R3} , V_{R4} dan V_{R5}) dan Arus (I_{R1} , I_{R2} , I_{R3} , I_{R4} dan I_{R5}) pada masing – masing kombinasi dengan menggunakan persamaan Hukum Ohm. Catat hasil pekerjaan pada lembar tersendiri.
12. Hitunglah Besar Arus (I_{Total}) dan Tegangan (V_{Total}) yang mengalir pada rangkaian. Catat hasil pekerjaan pada lembar tersendiri.

VI. TABEL KERJA

Tabel.1.1. Rangkaian Seri

No	R ₁	R ₂	R ₃	R _{Total}	V _{R1}	V _{R2}	V _{R3}	I	Keterangan
	Ohm (Ω)				Volt (V)			Ampere (A)	
1									
2									
3									

Tabel.1.2. Rangkaian Paralell

No	R ₁	R ₂	R ₃	R _{Total}	I _{R1}	I _{R2}	I _{R3}	V	Keterangan
	Ohm (Ω)				Ampere (A)			Volt (V)	
1									
2									
3									

Tabel.1.3. Rangkaian Seri – Paralell (Campuran)

No	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R _{Total}	I _{R1}	I _{R2}	I _{R3}	I _{R4}	I _{R5}	V _{R1}	V _{R2}	V _{R3}	V _{R4}	V _{R5}
	Ohm (Ω)						Ampere (A)					Volt (V)				
1																
2																
3																

VII. EVALUASI / PERTANYAAN

- Bacalah nilai resistor dengan warna – warna kode di bawah ini !
 - Coklat – Hitam – Merah – Emas
 - Hijau – Biru – Coklat – Emas
 - Abu-abu – Merah – Hitam - Emas
- Tuliskan warna – warna kode Resistor dengan nilai – nilai di bawah ini !
 - 10 Ω
 - 220 Ω
 - 5k6
- Tuliskan ketentuan Arus dan Tegangan pada rangkaian Seri !
- Tuliskan ketentuan Arus dan Tegangan pada rangkaian Paralell !
- Bagaimanakah langkah – langkah mencari R_{Total} pada rangkaian Seri – Paralell (Campuran) !

VIII. ANALISA / KESIMPULAN

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

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

Khakim Fisabil,S.T.

Kebumen , 20...
Dosen Praktikum

.....

JOB KERJA. 2

HUKUM KIRCHOFF

I. TUJUAN UMUM

- Mahasiswa dapat memahami Hukum Kirchoff

II. TUJUAN KHUSUS

- Mahasiswa dapat menerapkan Hukum Kirchoff pada rangkaian Seri.
- Mahasiswa dapat menerapkan Hukum Kirchoff pada rangkaian Paralell.
- Mahasiswa dapat menggunakan Hukum – hokum dasar Rangkaian Listrik Secara Langsung.

III. TEORI DASAR

Hukum dasar rangkaian secara rasional mengikuti sifat besaran listrik. Hukum ini secara langsung memberikan tuntunan menuju cara yang sistematis dalam pembahasan rangkaian Listrik. Hukum tersebut dinyatakan pada tahun 1847 oleh fisikawan Jerman “*Gustav R Kirchoff*” .

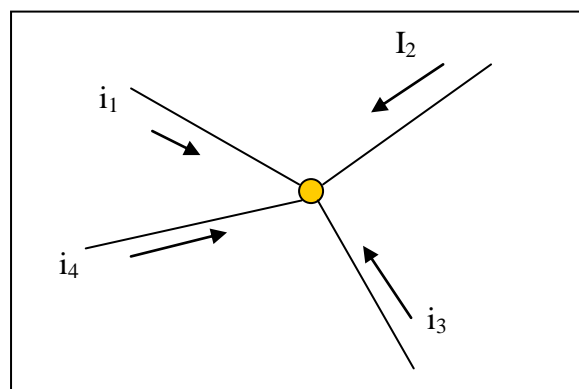
Hukum Kirchoff. I.

“ Jumlah Aljabar semua Arus yang menuju ke suatu titik hubung sama dengan Nol “

Secara matematika, hukum ini dituliskan sebagai berikut :

$i_1 + i_2 + i_2 + \dots + i_n = 0$	$\sum i = 0 \dots\dots\dots (2.1.)$
-------------------------------------	---------------------------------------

Suatu titik – hubung dalam rangkaian adalah titik dengan tiga atau lebih unsure dan / atau sumber bertemu. Titik hubung tersebut juga disebut sebagai **Simpul**. Perhatikan Gambar.2.1. di bawah ini.



Gambar.2.1. Titik Hubung Rangkaian

Bukti hukum Arus Kirchoff tersebut sudah jelas, karena dalam hal ini tidak ada muatan yang tertimbun pada simpul dan tidak ada arus yang mengalir ke luar simpul menuju ke ruang bebas. Jadi paling sedikit harus ada satu jalur yang membawa muatan ke luar dari simpul tersebut. Dengan kata lain (perhatikan gambar.2.1.), dari keempat simpul tersebut harus ada satu atau lebih arus yang bernilai Negatif.

Dalam Hukum Kirchoff berlaku perjanjian pemberian tanda arus pada rangkaian, adalah sebagai berikut :

- Tentukan suatu arah sembarang dengan pertolongan anak panah dalam cabang tempat arus itu mengalir, dan anggap arus itu adalah “ Positif “.
- Jika ternyata arus yang sebenarnya mengalir berlawanan arah dengan tanda anak panah itu, maka dikatakan bahwa arus itu adalah “ Negatif “.

Dalam penggunaan Hukum Kirchoff tampak bahwa arus di suatu simpul adalah Nol jika diandaikan bahwa arah **Positif** adalah **arah arus yang menuju titik simpul**, sedangkan **Negatif** adalah **arah arus yang meninggalkan simpul**.

Hukum Kirchoff. I.

“ Jumlah Aljabar semua Tegangan yang diambil menurut arah tertentu sepanjang jalur yang tertutup adalah sama dengan Nol “

Setiap tegangan, termasuk tegangan imbas oleh arus yang berubah di luar rangkaian harus disertakan. Secara matematika, hukum Kirchoff Tegangan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

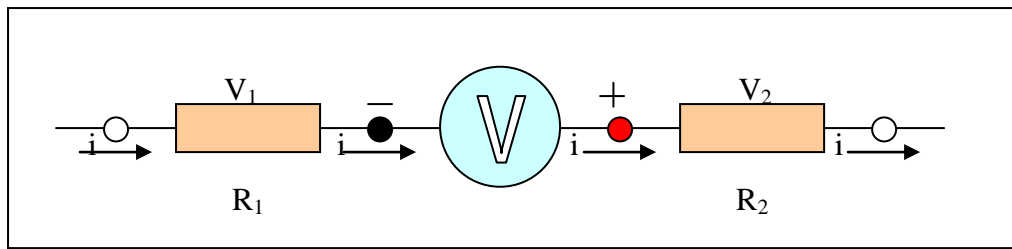
$$\boxed{V_1 + V_2 + V_2 + \dots + V_n = 0} \quad \sum v = 0 \dots\dots\dots (2.2.)$$

Hukum kedua ini merupakan akibat dari prinsip kekekalan tenaga yang setara dengan kesetimbangan tenaga dimana tenaga yang diberikan sama dengan yang diserap oleh rangkaian. Dalam menuliskan persamaan hukum ini arah yang dipilih boleh sembarang dan tegangan jatuh positif adalah tegangan yang mempunyai perubahan potensial dari “ + ke - “ dalam rangkaiannya.

a. Rangkaian Seri

Perhatikan Gambar.2.2. di bawah ini.

Gambar.2.2. di halaman berikutnya



Gambar.2.2. Rangkaian Seri dalam Hukum Kirchoff

Dari Gambar.2.2. di atas, Arus yang mengalir pada masing – masing unsure atau sumber yang dihubungkan secara berurutan itu sama, sesuai dengan hokum Kirchoff untuk Arus, sehingga hanya ada arus tunggal “ i ” yang mengalir dalam rangkaian tersebut.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa :

- Arus yang mengalir pada tiap titik persambungan sama dengan besar Arus Totalnya (I_{Total}).

$$I_{Total} = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3} \dots\dots\dots (2.3.)$$

- Besar Tegangan Sumber (V_s) sama dengan Jumlah Tegangan yang jatuh pada tiap titik persambungan.

$$V_s = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3} \dots\dots\dots (2.4.)$$

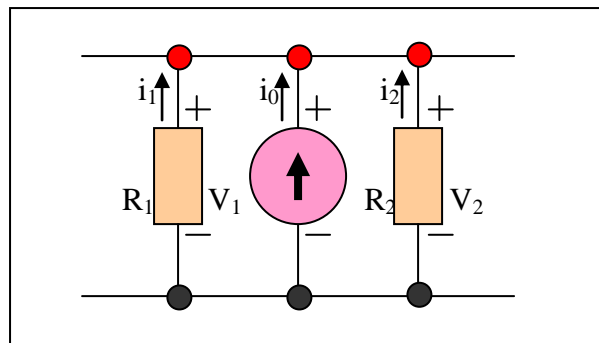
dimana :

$$\begin{aligned} V_{R1} &= I \times R_1 \\ V_{R2} &= I \times R_2 \\ V_{R3} &= I \times R_3 \end{aligned} \dots\dots\dots (2.5.)$$

b. Rangkaian Paralell

Perhatikan Gambar.2.3. di bawah ini

Gambar.2.3. di halaman berikutnya



Gambar.2.3. Rangkaian Paralel dalam Hukum Kirchoff

Pada Gambar.2.3. di atas, Variabel tegangan tunggal terpasang untuk semua unsure dan sumbernya.

Maka dalam rangkaian Paralel akan berlaku ketentuan :

- besar tegangan yang mengalir pada tiap titik percabangan adalah sama dan besarnya sama dengan Tegangan Sumbernya (\$V_s\$).

$$V_{\text{Sumber}} = V_{R1} = V_{R2} \dots\dots\dots (2.6.)$$

- Jumlah Arus pada tiap titik percabangan sama dengan besar Arus Totalnya (\$I_{\text{Total}}\$).

$$I_{\text{Total}} = I_{R1} + I_{R2} \dots\dots\dots (2.7.)$$

dimana :

$$I_{R1} = \frac{V_{R1}}{R_1}$$

$$I_{R2} = \frac{V_{R2}}{R_2}$$

$$I_{Rn} = \frac{V_{Rn}}{R_n} \dots\dots\dots (2.8.)$$

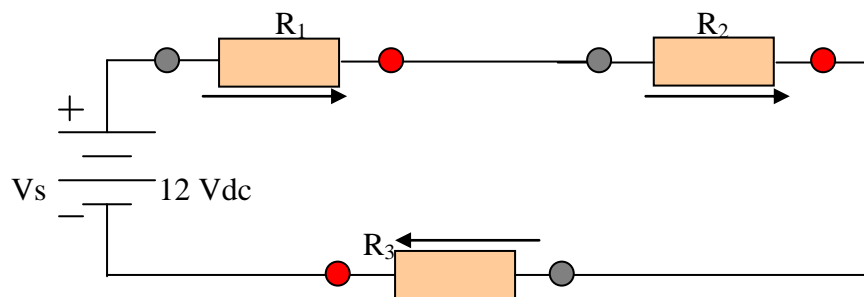
IV. PERALATAN DAN BAHAN

- | | |
|---|------------|
| 1. Resistor . 1 Ω , 2,2 Ω , 5,6 Ω , 10 Ω , 12 Ω , 100 Ω , 220 Ω , 470 Ω | = @. 1 Pcs |
| 2. Project Board | = 1 Pcs |
| 3. Power Supply (Variable Voltage) | = 1 Unit |
| 4. Multimeter | = 1 Unit |
| 5. Tool Sheet | = 1 Sheet |
| 6. Jumper Cable | = 1 Meter |

V. LANGKAH KERJA

a. Rangkaian Seri

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian Seri seperti Gambar di bawah ini pada Project Board.(Tentukan Nilai R_1 , R_2 , R_3 , dengan komponen yang tersedia)

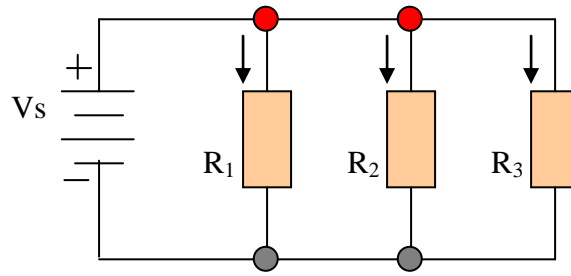


4. Lakukan Pengukuran R_{total} pada rangkaian, catat hasil pada Tabel Kerja.2.1.
5. Berikan Tegangan Sumber sebesar 12 Volt pada rangkaian.
6. Ukurlah Besar Tegangan yang dirasakan oleh masing – masing Resistor R_1 , R_2 dan R_3 . Catat hasil pengukuran, dan masukkan pada Tabel Kerja.2.1.
7. Ukur Arus yang mengalir pada rangkaian, dan catat hasil pengukuran Anda pada Tabel Kerja.2.1.
8. Hitunglah besar Tegangan Sumber (V_s) dengan cara menjumlahkan tegangan yang di rasakan oleh masing – masing Resistor. Catat hasil perhitungan Anda pada Tabel Kerja.2.1.
9. Ulangi Langkah Kerja 3 sampai dengan 8 dengan nilai – nilai Resistor yang berbeda. Catat hasil praktek Anda pada Tabel Kerja.2.1. (Lakukan minimal tiga kali percobaan dengan nilai R yang berbeda).

b. Rangkaian Paralell

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik

3. Buatlah Rangkaian Seri seperti Gambar di bawah ini pada Project Board. (nilai komponen menyesuaikan Komponen yang tersedia)



4. Lakukan Pengukuran R_{total} pada rangkaian, catat hasil pada Tabel Kerja.1.1.
5. Berikan Tegangan Sumber sebesar 12 Volt pada rangkaian.
6. Ukurlah Besar Arus yang dirasakan oleh masing – masing Resistor R_1 , R_2 dan R_3 . Catat hasil pengukuran, dan masukkan pada Tabel Kerja.2.2.
7. Ukur Tegangan yang mengalir pada rangkaian, dan catat hasil pengukuran Anda pada Tabel Kerja.2.2.
8. Hitunglah besar Arus Totalnya (I_{total}), dengan cara menjumlahkan semua Arus yang dirasakan oleh masing – masing Resistor. Catat hasil perhitungan pada Tabel Kerja.2.2.
9. Ulangi Langkah Kerja 3 sampai dengan 8 dengan nilai – nilai Resistor yang berbeda. Catat Hasil Pekerjaan Anda pada Tabel Kerja.2.2. (Lakukan minimal tiga kali percobaan dengan nilai R yang berbeda).

VI. TABEL KERJA

Tabel.2.1. Rangkaian Seri

No	R_{Total}	I_{Total}	V_{R1}	V_{R2}	V_{R3}	V_{Sumber}	$V_S = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3}$
	Ohm	Ampere	Volt			Volt	
1							
2							
3							

Tabel.2.2. Rangkaian Paralell

No	R_{Total}	V_{Sumber}	I_{R1}	I_{R2}	I_{R3}	I_{Total}	$I_{Total} = I_{R1} + I_{R2} + I_{R3}$
	Ohm	Volt	Ampere			Ampere	
1							
2							
3							

VII. EVALUASI / PERTANYAAN

1. Tuliskan Bunyi Hukum Kirchoff untuk Arus !
2. Tuliskan Bunyi Hukum Kirchoff untuk Tegangan !
3. Tuliskan ketentuan Arus dan Tegangan pada rangkaian Seri !
4. Tuliskan ketentuan Arus dan Tegangan pada rangkaian Paralel !

VIII. ANALISA / KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

Kebumen , 20...
Dosen Praktikum

Khakim Fisabil,S.T.

.....

JOB KERJA. 3**PENGISIAN DAN PENGOSONGAN
CONDENSATOR****I. TUJUAN UMUM**

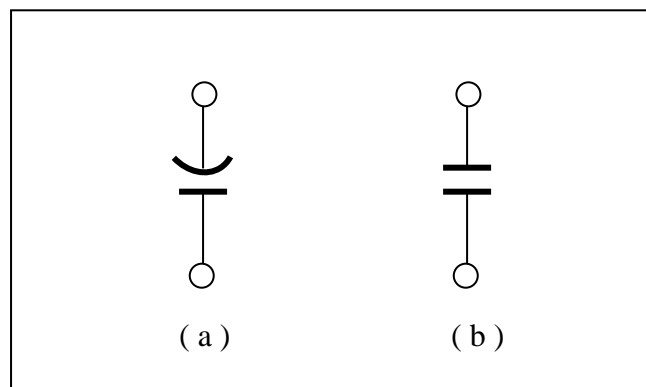
- Mahasiswa dapat memahami Pengisian dan Pengosongan Condensator

II. TUJUAN KHUSUS

- Mahasiswa dapat mengetahui macam – macam Condensator
- Mahasiswa dapat mengetahui cara membaca nilai Condensator
- Mahasiswa dapat menghitung nilai Konstanta waktu RC ketika terjadi proses Charge dan Discharge .

III. TEORI DASAR

Kondensator adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan muatan sementara. Menurut SI, satuan untuk kapasitor adalah farad (f). Karena farad merupakan besaran fisik yang sangat besar, maka C sering dinyatakan dalam mikro farad ($1 \mu\text{f} = 1.10^{-6}$), nano farad ($\text{nf} = 10^{-9}$), piko farad ($\text{pf} = 1. 10^{-12}$). Lambang dari komponen kapasitor dapat dilihat pada Gambar.3.1. di bawah ini.



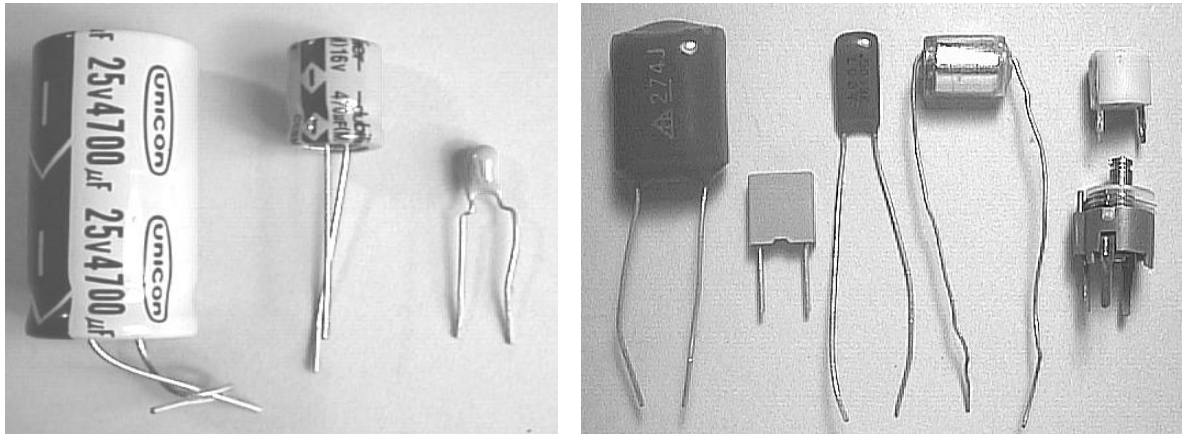
Gambar.3.1. Simbol Kapasitor / Kondensator

(a). Kondensator Polar.

(b). Kondensator Non-Polar

Sebuah kapasitor terdiri dari dua buah keping penghantar yang dipisahkan oleh bahan dielektrik. Kapasitor merupakan unsur penyimpan tenaga dalam bentuk medan listrik. Prinsip kerja kapasitor sangat sederhana, yaitu sebagai berikut : Jika sebuah baterai dihubungkan pada salah satu keping kapasitor, sedangkan kaki baterai yang lain dihubungkan pada keping

kapasitor yang lain, maka pada kapasitor akan terisi muatan – muatan listrik. Muatan listrik tersebut akan tetap tersimpan dalam kapsitor, meskipun baterainya di lepas. Secara fisik bentuk kapasitor dapat dilihat pada Gambar.3.2. di bawah ini.



(a)

(b)

Gambar.3.2. Bentuk Fisik Kapasitor / Kondensator

(a). Kondensator Polar.

(b). Kondensator Non-Polar

Untuk mengetahui berapa nilai komponen kondensator, kita dapat melihat dari tulisan yang tertera pada bodinya. Ada yang langsung tertulis dengan satuannya, ada juga yang menggunakan tiga (3) angka sebagai penunjuk nilainya.

Nilai yang langsung dapat kita baca dengan satuannya, biasanya terdapat pada Kondensator polar (Tantalum, Elektrolit Kondensator).

Contoh : 10 μ f / 10 V,
47 μ f / 16 V,

Sedangkan nilai yang masih memerlukan konversi angka – angka dimiliki oleh kondensator non-polar (Keramik, Mylar,dll).

Contoh	:	103	=	10000 pico farad	=	10 nano farad	=	0,01 micro farad
		222	=	2200 pico farad	=	2,2 nano farad	=	0,0022 micro farad
		204	=	200000 pico farad	=	200 nano farad	=	0,2 micro farad

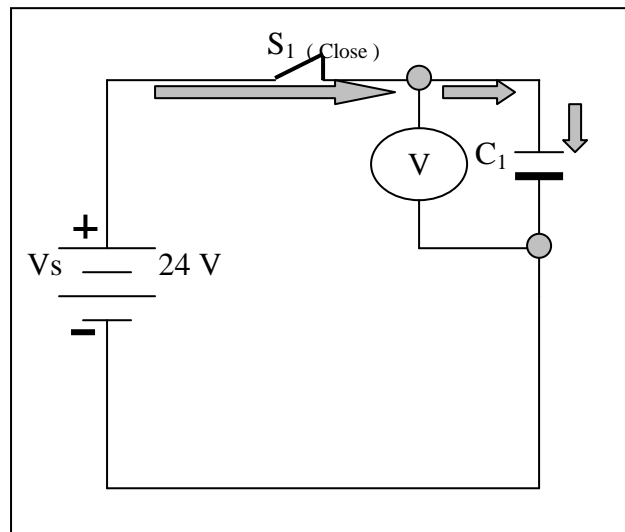
A. Pengisian Kondensator.

Seperti telah dijelaskan di atas, bahwa sebuah Kondensator jika diberi tegangan DC, maka muatan pada Kondensator tersebut tidak akan langsung dapat terisi penuh. Begitu juga pada saat muatan pada Kondensator dibuang, muatan tidak akan langsung habis, tetapi membutuhkan waktu tertentu.

Peristiwa tersebut di atas disebut “ konstanta waktu “, dan persamaan untuk konstanta waktu RC adalah ;

$$RC = \tau = R \times C \quad \dots\dots\dots (3.1.)$$

Perhatikan Gambar .3.3. di bawah ini.



Gambar.3.3. Pengisian Kondensator

Dari Gambar .3.3. di atas dapat dijelaskan, ketika saklar S_1 di tutup maka arus akan mengalir menuju Kondensator (C_1) yang mengakibatkan Kondensator terisi muatan listrik. Muatan listrik tidak langsung dapat memenuhi Kondensator, tetapi emmbutuhkan waktu tertentu untuk mencapai titik maksimum. Waktu (konstanta waktu) yang dibutuhkan sangat dipengaruhi oleh nilai C_1 pada rangkaian.

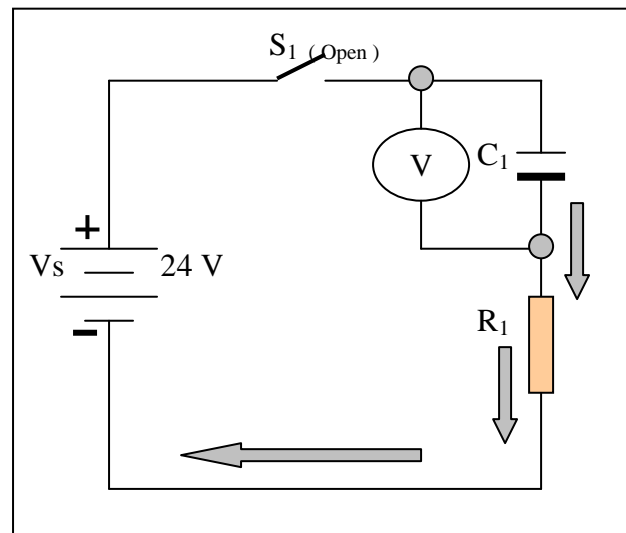
Voltmeter yang terpasang pada C_1 digunakan sebagai indikator untuk mengetahui ketika muatan listrik sudah memenuhi Kondensator.

B. Pengosongan Kondensator.

Pengosongan Kondensator dapat dilakukan dengan menambahkan Resistor yang diseri pada Kondensator untuk membuang muatan listrik ketika sumber tegangan dilepaskan dari Kondensator.

Waktu yang dibutuhkan untuk membuang muatan dari Kondensator tergantung nilai hambatan Resistor yang terpasang.

Perhatikan Gambar.3.4. di bawah ini.



Gambar.3.4. Pengosongan Kondensator

Dari Gambar .3.4. di atas dapat dijelaskan, ketika saklar S_1 di buka, maka arus yang mengalir dari V_s menuju Kondensator (C_1) terputus dan mengakibatkan Kondensator tidak terisi muatan listrik. Muatan listrik akan langsung terbuang muatannya melalui Resistor (R_1) menuju ground sampai habis. Muatan pada Kondensator tidak langsung terbuang habis, tetapi membutuhkan waktu tertentu untuk mencapai titik nol.

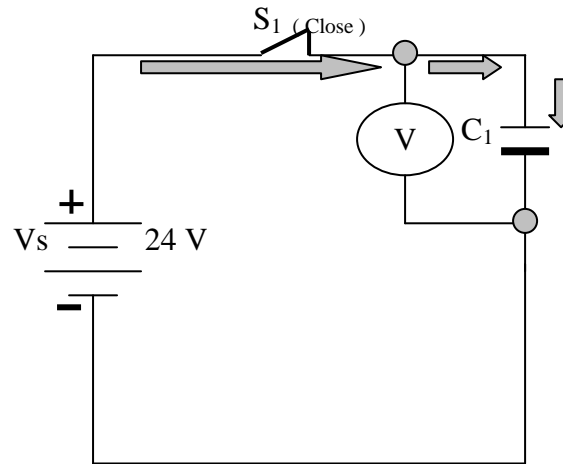
IV. PERALATAN DAN BAHAN

- | | |
|--|------------|
| 1. Resistor . 220 Ω , 1 k Ω , 330 k Ω | = @. 1 Pcs |
| 2. Capacitor Elektrolit . 470 μf / 50 V 1000 μf / 50 V, 4700 μf / 50 V, | = @ 1 Pcs |
| 2. Project Board | = 1 Pcs |
| 3. Power Supply (Output 24 V DC) | = 1 Unit |
| 4. Multimeter (Volt Meter) | = 1 Unit |
| 5. Tool Sheet | = 1 Sheet |
| 6. Jumper Cable | = 1 Meter |

V. LANGKAH KERJA

a. Pengisian Kondensator

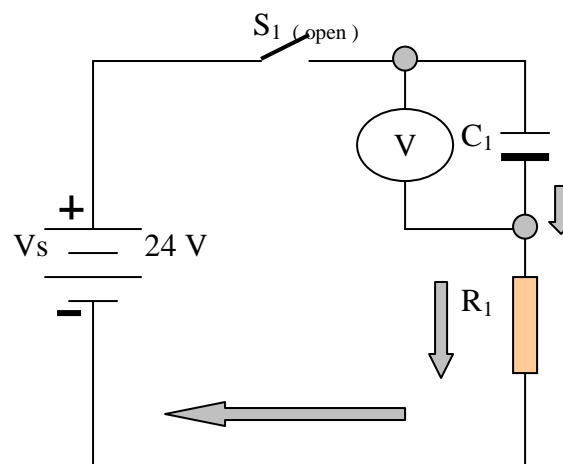
1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian Seri seperti Gambar di bawah ini pada Project Board. (Tentukan Nilai R_1 dan C_1 , dengan komponen yang tersedia)



4. Pasang Volt Meter (Multimeter) parallel terhadap Kondensator seperti Gambar Kerja di atas.
5. Berikan Tegangan Sumber sebesar 24 Volt pada rangkaian.
6. Tutup Saklar S_1 untuk memberikan Tegangan pada rangkaian.
7. Ukur Tegangan yang mengalir pada Kondensator dengan jeda waktu tertentu (misal tiap 3 detik) sampai muatan pada Kondensator penuh. Catat hasil pengukuran Anda pada Tabel Kerja.3.1.
8. Ulangi Langkah Kerja 3 sampai dengan 7 dengan nilai – nilai Kondensator yang berbeda. Catat hasil praktek Anda pada Tabel Kerja.3.1. (Lakukan minimal tiga kali percobaan dengan nilai C_1 yang berbeda).

b. Pengosongan Kondensator

1. Buka Saklar S_1 seperti Gambar di bawah ini, dan pasang secara seri sebuah R untuk membuang muatan (tentukan sendiri nilai R sebagai bahan analisa Anda).



2. Ukur Tegangan yang mengalir terbuang pada Kondensator dengan jeda waktu tertentu (misal tiap 3 detik) sampai muatan pada Kondensator nol. Catat hasil pengukuran Anda pada Tabel Kerja.3.2.

Langkah Pengosongan ini dilakukan bersamaan dengan percobaan Pengisian Kondensator, setelah muatan pada Kondensator tersebut maksimal (terisi penuh).

VI. TABEL KERJA

Tabel.3.1. Pengisian Kondensator

No	C _I	C _{II}	C _{III}	V _(Capasitor) (Volt)
	T (detik)			
1				
2				
3				
4				
5				

Keterangan :

C_I =, C_{II} =, C_{III} =

Tabel.3.2. Pengosongan Kondensator

No	C _I	C _{II}	C _{III}	V _(Capasitor) (Volt)
	T (detik)			
1				
2				
3				
4				
5				

VII. EVALUASI / PERTANYAAN

1. Tuliskan fungsi dasar dari Kondensator !
2. Sebutkan jenis Kondensator, dan berikan masing – masing contohnya !
3. Tuliskan ketentuan nilai Kondensator yang dihubung Seri dan Paralell !
4. Terjemahkan kode – kode nilai Kondensator di bawah ini dari pf samapi µf !
 - a. 102, 683, 104
 - b. 1n2, 33n, 4n7
 - c. .1, 10, .22

VIII. ANALISA / KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

Kebumen , 20...
Dosen Praktikum

Khakim Fisabil,S.T.

.....

JOB KERJA. 4**JUNCTION – DIODE CHARACTERISTIC****I. TUJUAN UMUM**

- Mahasiswa dapat memahami Karakteristik Dioda Semikonduktor

II. TUJUAN KHUSUS

- Mahasiswa dapat mengukur arus forward biased dan reverse biased pada dioda Semikonduktor.
- Mahasiswa dapat membuat grafik karakteristik Dioda Semikonduktor
- Mahasiswa dapat mengukur Dioda semikonduktor dengan Multimeter

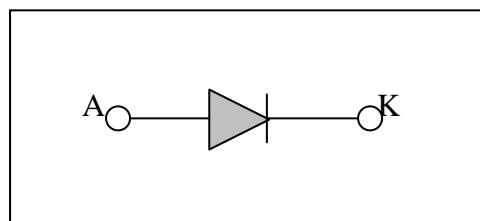
III. TEORI DASAR

Dioda adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menyearahkan arus AC menjadi arus DC.

Dioda merupakan komponen yang terbentuk dari pertemuan dua buah bahan semikonduktor type “P” dan “N” (P-N Junction). Pertemuan kedua bahan semikonduktor tersebut dibatasi oleh sebuah sekat yang disebut “ depletion layer “ atau daerah persambungan.

Arus yang akan melewati dioda, harus menembus daerah pertemuan tersebut dengan besar tegangan minimal 0,7 V untuk dioda germanium dan 0,3 V untuk dioda silicon.

Dioda memiliki symbol seperti yang ditunjukkan oleh Gambar.4.1. di bawah ini.



Gambar.4.1. Simbol Dioda

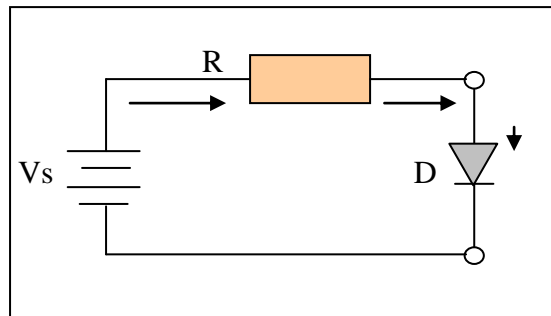
Dioda memiliki dua terminal (pin) yaitu “ Anoda “ dan “ Katoda “. Pada keadaan normal, anoda berfungsi sebagai terminal masukan arus sumber dan katoda berfungsi sebagai keluaran arus menuju beban.

Ukuran dioda dikenali dengan kemampuar hantar arusnya, yaitu Ampere (A).

Dalam kerjanya, dioda dapat dibias dengan dua cara, yaitu dengan bias maju “Forward Biased“ atau dibias mundur “ Reverse Biased “.

a. Forward Biased (Bias Maju)

Dioda dibias maju berarti; elektroda anoda dioda mendapatkan arus positif sedangkan elektroda katoda dihubungkan dengan beban rangkaian. Perhatikan Gambar.4.2. di bawah ini.

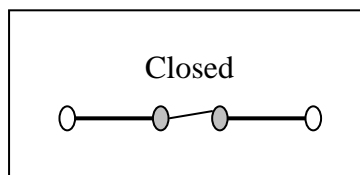


Gambar.4.2. Forward Biased Dioda

Dari Gambar.4.2. di atas dapat dijelaskan, arus akan langsung dapat mengalir melalui dioda setelah tegangan sumber menembus lapisan depletion layer sebesar 0,7 V (silicon). Sehingga besar arus yang mengalir pada dioda dapat dicari dengan persamaan :

$$I = \frac{V_s - 0,7 \text{ V}}{R} \dots\dots\dots (4.1.)$$

Dioda dibias maju dapat diidentikan dengan sebuah saklar toggle dalam keadaan tertutup. Perhatikan Gambar.4.3. di bawah ini.

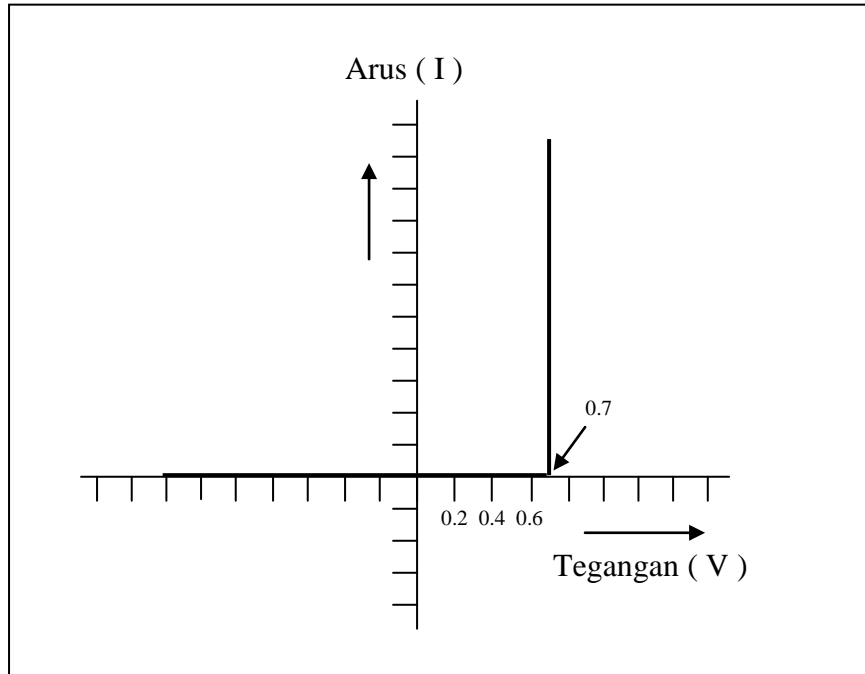


Gambar.4.3. Approximation Switch Close

Tegangan pada bias maju tidak membutuhkan tegangan yang cukup besar untuk menembus daerah persambungan karena hanya membutuhkan tegangan sedikit di atas tegangan break down (0,3 = Ge dan 0,7 = Si).

Sebagai pendekatan untuk tegangan dan arus pada dioda bias maju dapat digambarkan pada sebuah kurva karakteristik seperti diperlihatkan pada Gambar.4.4. berikut.

Gambar.4.4. di halaman berikutnya

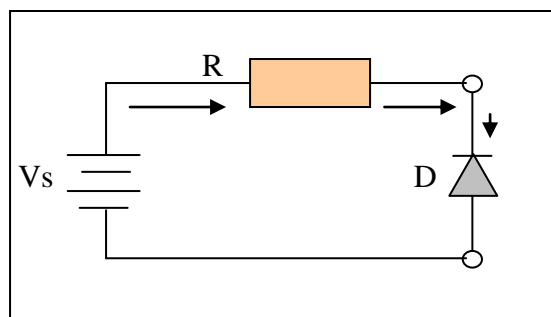


Gambar. 4.4. Grafik Karakteristik Dioda Bias Maju (Silicon)

Dari Gambar.4.4. tampak bahwa arus pada dioda naik secara signifikan (maksimal) sesaat setelah dioda mendapat tegangan break over 0,7 V. Hal ini berarti dioda akan lebih mudah melewati arus pada keadaan bias maju.

b. Reverse Biased (Bias Mundur)

Dioda dibias mundur berarti; elektroda Katoda dioda mendapatkan arus positif sedangkan elektroda Anoda dihubungkan dengan beban rangkaian. Perhatikan Gambar.4.5. di bawah ini.



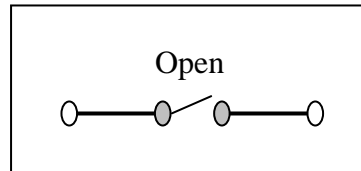
Gambar.4.5. Reverse Biased Dioda

Dari Gambar.4.5. di atas dapat dijelaskan, arus tidak akan langsung (tidak dapat) mengalir melalui dioda setelah tegangan sumber diberikan. Hal ini karena depletion layer belum / tidak dapat tertembus oleh tegangan sumber.

Agar arus dapat melewati dioda maka daerah persambungan harus dapat ditembus terlebih dulu dengan cara menaikkan terus tegangan sumber sampai daerah persambungan dadal. Besar kecilnya tegangan dadal bervariasi tergantung dari kemampuan bertahannya daerah persambungan masing – masing dioda.

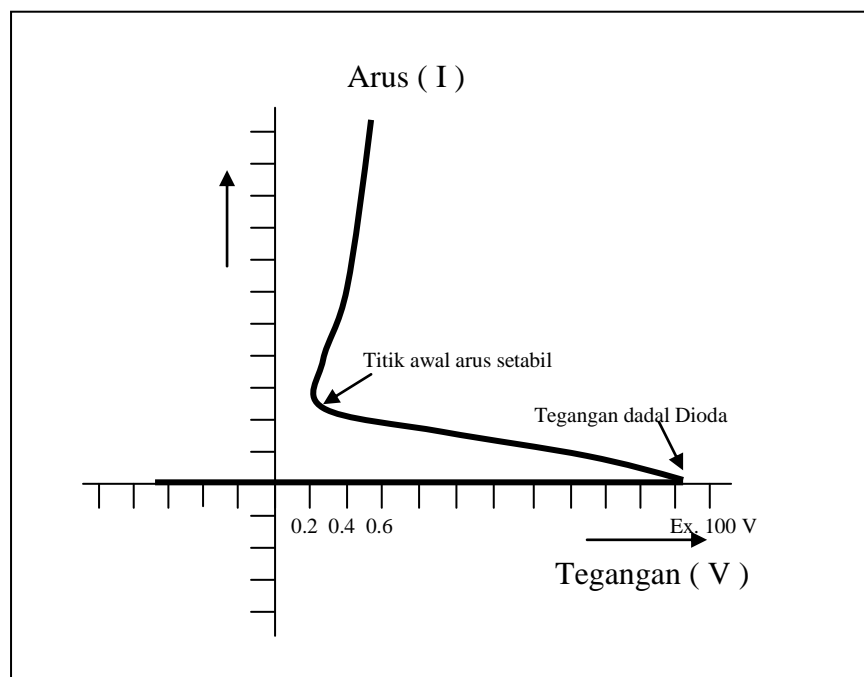
Doda dibias mundur dapat diidentikan dengan sebuah saklar toggle dalam keadaan terbuka, sehingga tidak dapat dilewati arus sampai dengan titik dadal.

Perhatikan Gambar.4.6. di bawah ini.



Gambar.4.6. Approximation Switch Open

Sebagai pendekatan untuk tegangan dan arus pada dioda bias mundur dapat digambarkan pada kurva karakteristik seperti diperlihatkan pada Gambar.4.7. di bawah ini



Gambar. 4.7. Grafik Karakteristik Dioda Bias Mundur

Dari Gambar.4.7. tampak bahwa arus pada dioda mulai naik secara stabil ketika daerah persambungan dadal oleh tegangan tembus (break over) yang cukup besar, seperti di contohkan sampai 100 V.

Pada keadaan ini dioda dikatakan **Dadal / Rusak..**

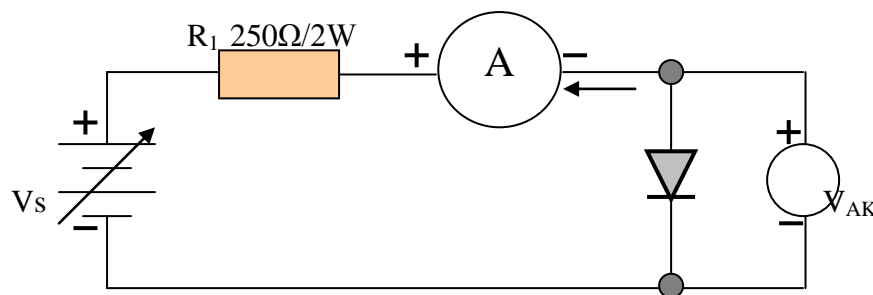
IV. PERALATAN DAN BAHAN

1. Resistor . 250 Ω / 2 W	= 1 Pcs
2. Dioda Silicon IN 4154 atau IN 4002	= 1 Pcs
3. Dioda Germanium IN 34A atau IN 4454	= 1 Pcs
4. Saklar SPST (Togle)	= 1 Pcs
5. Power Supply (Variable Regulated Low Voltage – High Current DC)	= 1 Unit
6. Multimeter	= 1 Unit
7. Ampere Meter	= 1 Unit
8. Project Board / Bridge Board	= 1 Pcs
9. Tool Sheet	= 1 Sheet
10. Jumper \varnothing .1 mm	= 1 Meter

V. LANGKAH KERJA

a. Forward Biased

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar di bawah ini pada Project Board.

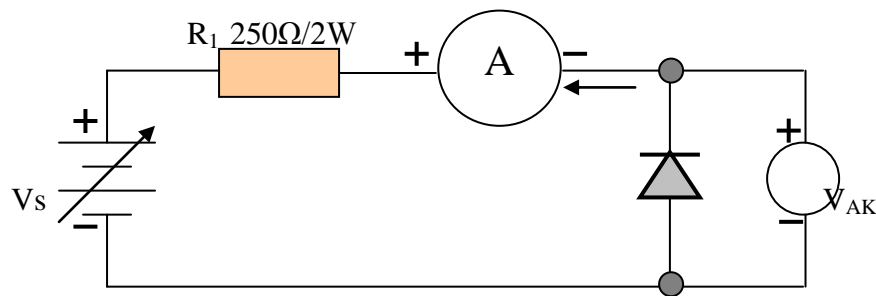


4. Berikan Tegangan Sumber Variabel pada rangkaian.
5. Atur tegangan sumber sampai tegangan pada V_{AK} terukur seperti pada table kerja.4.1. Ukur dan catat pada Tabel Kerja.4.1. arus yang mengalir pada dioda (I_D).

b. Reverse Biased

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar di bawah ini pada Project Board.

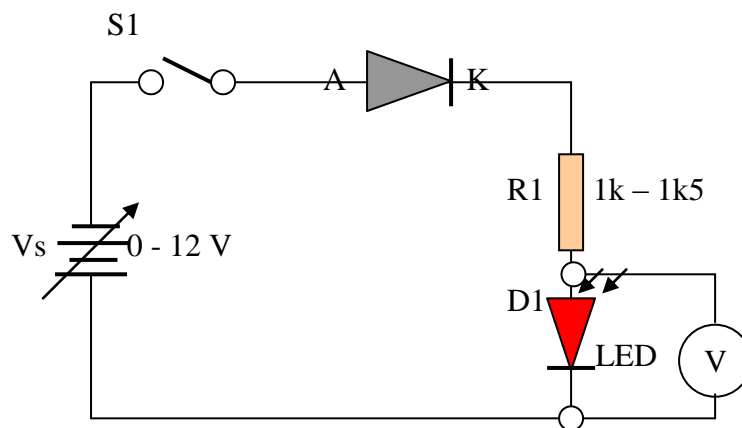
Gambar pada halaman berikutnya



4. Berikan Tegangan Sumber Variabel pada rangkaian.
5. Atur tegangan sumber sampai tegangan pada V_{AK} terukur seperti pada table kerja.4.2. Ukur dan catat pada Tabel Kerja.4.2. arus yang mengalir pada dioda (I_D).

c. LED (Light Emitting Diode)

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar di bawah ini pada Project Board.



4. Berikan Tegangan Sumber Variabel pada rangkaian.
5. ON kan Saklar dan atur tegangan sumber sampai tegangan maksimal 12 Vdc.
6. Amati nyala lampu LED setiap perubahan tegangan sumber. Ukur tegangan pada LED (V_{LED}) pada table kerja.4.3.
7. Ganti nilai resistansi R_1 (1k, 1k2, 1k5), dan ulangi langkah 4 sampai 6.
8. Baliklah arah dioda (D_1) pada gambar kerja, sehingga Reverse biased di rasakan oleh dioda LED.
9. Ulangi langkah kerja.4. sampai 7. Catat hasil kerja praktikum Anda pada table kerja.4.4.

VI. TABEL KERJA

Tabel.4.1. Forward Biased

No	V_{AK}	I_D	Keterangan
	Volt	mA	
1	0,1		
2	0,2		
3	0,3		
4	0,4		
5	0,5		
6	0,6		
7	0,7		
8	0,8		
9	1		

Tabel.4.2. Reverse Biased

No	V_{AK}	I_D	Keterangan
	Volt	mA	
1	0,1		
2	0,2		
3	0,3		
4	0,4		
5	0,5		
6	0,6		
7	0,7		
8	0,8		
9	1		

Tabel.4.3. LED di bias Forward

No	V_{AK}	Resistor R1		V_{LED}		LED	
	Volt	k Ohm		Volt		ON / OFF	
1	1						
2	2						
3	4						
4	6						

5	8						
6	10						
7	12						

Tabel.4.4. LED di bias Reverse

No	V_{AK}	Resistor R1		V_{LED}		LED	
	Volt	k Ohm		Volt		ON / OFF	
1	1						
2	2						
3	4						
4	6						
5	8						
6	10						
7	12						

VII. EVALUASI / PERTANYAAN

10. Tuliskan fungsi kerja dari Dioda !
11. Tuliskan Tegangan tembus Dioda Silicon dan germanium !
12. Terangkan ! mengapa tegangan lebih mudah melewati dioda pada keadaan bias maju.
13. Gambarkan kurva karakteristik dioda bias maju !
14. Bagaimana cara menembus daerah persambungan pada keadaan reverse biased dioda !

VIII. ANALISA / KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

.....

Kebumen , 20...
Dosen Praktikum

.....

JOB KERJA. 5**RANGKAIAN PENYEARAH****I. TUJUAN UMUM**

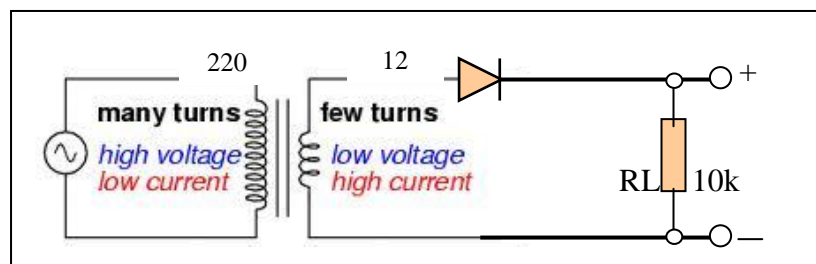
- Mahasiswa dapat memahami cara kerja MODEL Penyearah Arus AC

II. TUJUAN KHUSUS

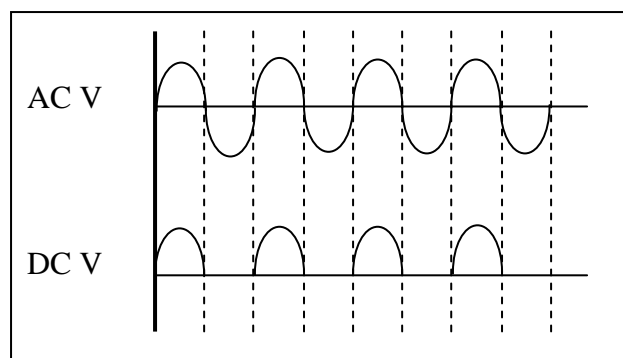
- Mahasiswa dapat mengetahui manfaat / fungsi dioda sebagai penyearah
- Mahasiswa dapat membedakan berbagai macam model rangkaian penyearah
- Mahasiswa dapat menganalisa bentuk gelombang hasil penyearahan pada berbagai model rangkaian penyearah
- Mahasiswa dapat membedakan cara kerja penyearah $\frac{1}{2}$ gelombang dengan gelombang penuh.

III. TEORI DASAR**a. Penyearah Setengah Gelombang**

Merupakan Model Penyearah dimana pada setengah siklus positive tegangan jala – jala, dioda dibias forward. Pada setengah siklus negative, dibias reverse. Perhatikan Gambar.5.1. dan Gambar.5.2. di bawah ini.



Gambar.5.1. Rangkaian Penyearah $\frac{1}{2}$ Gelombang

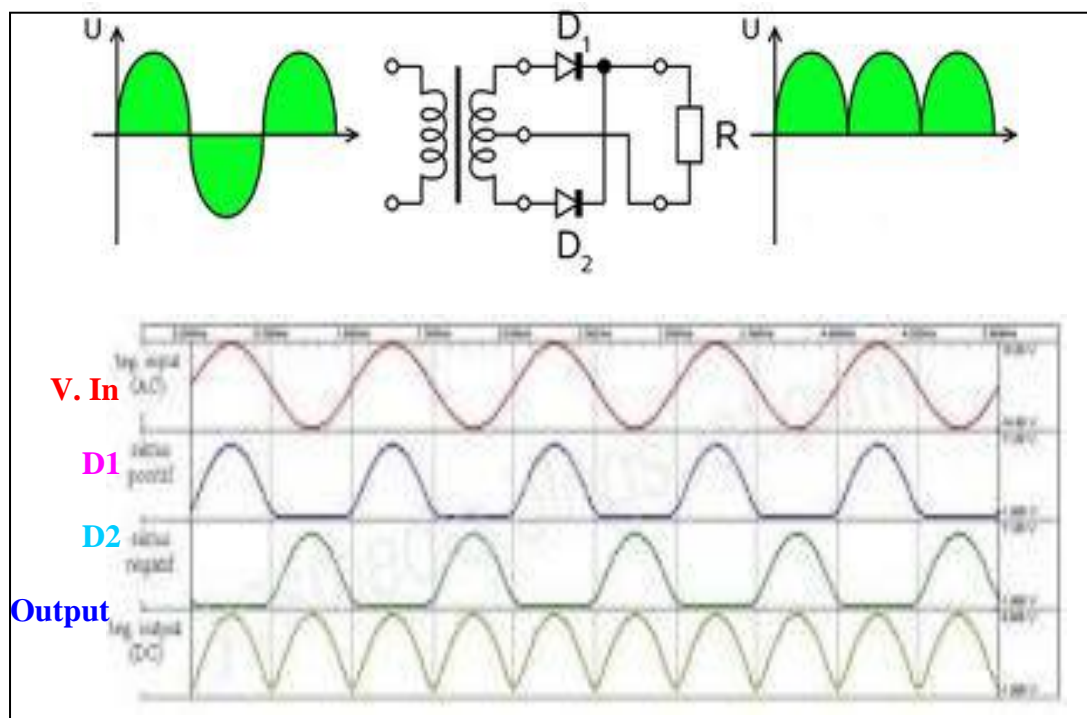


Gambar.5.2. Rangkaian Penyearah $\frac{1}{2}$ Gelombang

Tegangan yang dihasilkan dari system penyearah model ini adalah setengah dari harga tegangan yang akan disearahkan. Dengan kata lain, tegangan output adalah $\frac{1}{2}$ dari harga tegangan inputnya.

b. Penyearah Gelombang Penuh

Merupakan jenis penyearah tegangan AC yang menggunakan dua buah Dioda. Transformator yang digunakan adalah system CT (Center Tap). Pada $\frac{1}{2}$ periode puncak positive, sinusoidal disearahkan oleh dioda D1. Dan pada $\frac{1}{2}$ periode berikutnya (puncak negative), akan disearahkan oleh dioda D2. Perhatikan Gambar.5.3. di bawah ini.

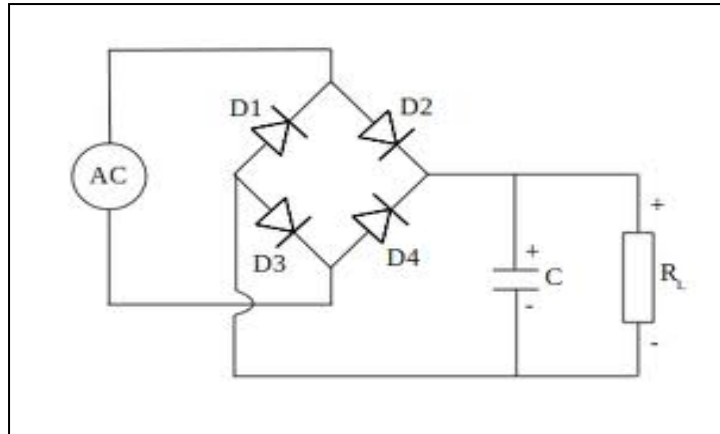


Gambar.5.3. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh

c. Penyearah Jembatan (Bridge)

Dioda Jembatan juga dikenal dengan istilah “ dioda Bridge “. Hal ini karena penyearah terbentuk dari empat buah dioda yang disusun sedemikian rupa, sehingga pada setiap $\frac{1}{2}$ siklus sinusoidal baik, sisi positive maupun negative akan disearahkan. Perhatikan gambar.5.4. di bawah ini.

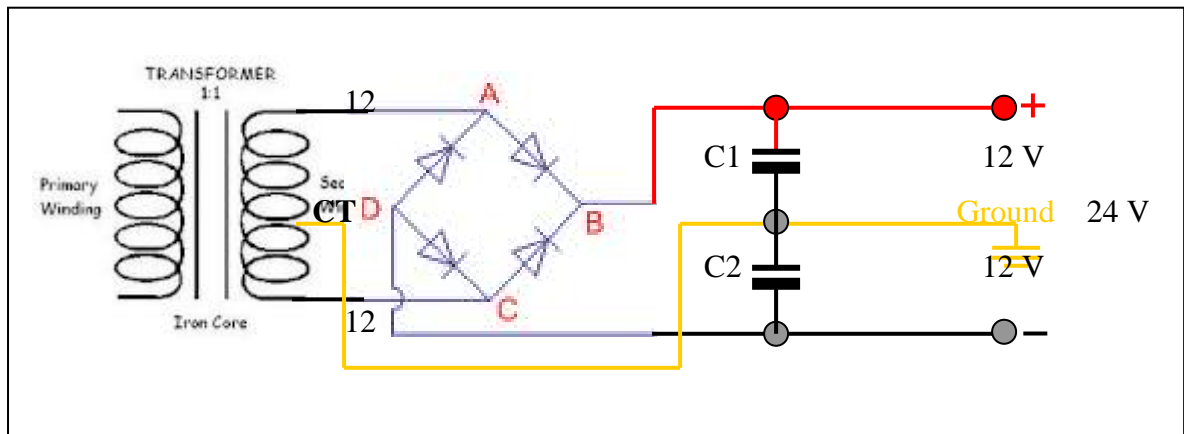
Gambar.5.4. pada halaman berikutnya



Gambar.5.4. Rangkaian Penyearah system Jembatan / Bridge

d. Penyearah dengan CT.

Penyearah Center Tap adalah Penyearah Gelombang penuh yang memanfaatkan empat buah dioda (bridge) dengan tegangan sekunder dari transformator CT. Perhatikan gambar .5.5. di bawah ini.



Gambar.5.5. Rangkaian Penyearah Simetris (CT)

Dalam model simetris, karena CT transformator ikut berperan sebagai pushpull (pembelah fasa), maka tegangan yang dioutputkan merupakan kelipatan dari tegangan input sekundernya. Dengan kata lain, tegangan output dua kali lebih besar dari inputnya.

IV. PERALATAN DAN BAHAN

- | | |
|--|---------|
| 1. Transformator Step Down Non CT | =.1 Pcs |
| 2. Transformator Step Down CT | = 1 Pcs |
| 3. Dioda Penyearah | = 4 Pcs |
| 4. Resistor 10 k / 1 W | = 1 Pcs |
| 5. Condensator Elektrolit (2200 µf / 50 V) | = 2 Pcs |

6. Steker AC	= 1 Pcs
7. Multimeter	= 1 Unit
8. CRO (Cathode Ray Tube)	= 1 Unit
8. Project Board / Bridge Board	= 1 Pcs
9. Tool Sheet	= 1 Sheet
10. Jumper Ø.1 mm	= 2 Meter

V. LANGKAH KERJA

a. Penyearah $\frac{1}{2}$ Gelombang

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar 5.1. pada Project Board.
4. Berikan Tegangan Supply 220 V AC pada sisi Primer Transformator.
5. Ukur Tegangan pada sisi “ sekunder “ transformator dengan multimeter. Catat hasil pada table kerja.5.1.
6. Ukur Tegangan pada Katoda dioda dengan Multimeter. Catat hasil pada Tabel kerja.5.1.
7. Amati bentuk gelombang pada Anoda Dioda (D1) dengan CRO menggunakan kanal 1 dan amati juga bentuk gelombang pada Katoda Dioda (D1) dengan CRO menggunakan kanal 2.Catat hasil Pengamatan Anda pada Tabel Kerja.5.1.

b. Penyearah Gelombang Penuh (2 Dioda)

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar 5.3. pada Project Board.
4. Berikan Tegangan Supply 220 V AC pada sisi Primer Transformator.
5. Ukur Tegangan pada sisi “ Sekunder “ transformator dengan multimeter. Catat hasil pada table kerja.5.2.
6. Ukur Tegangan pada Katoda dioda dengan Multimeter. Catat hasil pada Tabel kerja.5.1.
7. Amati bentuk gelombang pada Sekunder Transformator dengan CRO. Catat hasil Pengamatan Anda pada Tabel Kerja.5.2.
8. Amati bentuk gelombang pada Katoda Dioda (D1 dan D2) dengan CRO menggunakan kanal 1 dan 2.Catat hasil Pengamatan Anda pada Tabel Kerja.5.2.

c. Penyearah Gelombang Sistem Jembatan

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar 5.4. pada Project Board.
4. Berikan Tegangan Supply 220 V AC pada sisi Primer Transformator.
5. Ukur Tegangan pada sisi “ sekunder “ transformator dengan multimeter. Catat hasil pada table kerja.5.3.
6. Ukur Tegangan pada masing katoda dioda dengan Multimeter. Catat hasil pada Tabel kerja.5.3.
7. Amati bentuk gelombang pada Sekunder transformator dengan CRO. Catat hasil Pengamatan Anda pada Tabel Kerja.5.3.
8. Amati bentuk gelombang pada Katoda Dioda (D1,D2,D3 dan D4) dengan CRO. Catat hasil Pengamatan Anda pada Tabel Kerja.5.3.

d. Penyearah Gelombang Simetris

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar 5.5. pada Project Board.
4. Berikan Tegangan Supply 220 V AC pada sisi Primer Transformator.
5. Ukur Tegangan pada sisi “ sekunder “ transformator dengan multimeter. Catat hasil pada table kerja.5.4.
6. Ukur Tegangan pada masing katoda dioda dengan Multimeter. Catat hasil pada Tabel kerja.5.4.
7. Amati bentuk gelombang pada Sekunder transformator dengan CRO. Catat hasil Pengamatan Anda pada Tabel Kerja.5.4.
8. Amati bentuk gelombang pada Katoda Dioda (D1,D2,D3 dan D4) dengan CRO. Catat hasil Pengamatan Anda pada Tabel Kerja.5.4.
9. Ukur Tegangan keluaran pada terminal Output sirkuit, untuk :
 - Positive dengan Ground
 - Ground dengan Negative, dan
 - Positive dengan negativeCatat hasil pengukuran pada table kerja.5.5.

VI. TABEL KERJA

Tabel.5.1. Penyearah ½ Gelombang

Titik Ukur	Multimeter	Bentuk Gelombang								Vpp
Anoda Dioda										
Katoda Dioda										

V/Div =

T / Div =

Tabel.5.2. Penyearah Gelombang Penuh

Titik Ukur	Multimeter	Bentuk Gelombang								Vpp
Sekunder. A										
Sekunder. B										
Katoda Dioda D1										
Katoda Dioda D2										

to

V/Div =

T / Div =

Tabel.5.3. Penyearah Gelombang Sistem Jembatan

Titik Ukur	Multimeter	Bentuk Gelombang								Vpp
Sekunder. A										
Sekunder. B										
Katoda Dioda D1										
Katoda Dioda D2										
Katoda Dioda D3										
Katoda Dioda D4										

to

V/Div =

T / Div =

Tabel.5.4. Penyearah Gelombang Simetris

Titik Ukur	Multimeter	Bentuk Gelombang								Vpp
Sekunder. A										
Sekunder. B										
Katoda Dioda D1										
Katoda Dioda D2										
Katoda Dioda D3										
Katoda Dioda D4										

to

V/Div =

T / Div =

Tabel.5.5. Tegangan Output Penyearah Gelombang Simetris

Titik Ukur	Hasil Ukur	Keterangan
“ + “ / Gnd		
Gnd / “ - “		
“+” / “ - “		

VII. EVALUASI / PERTANYAAN

1. Terangkan prinsip kerja penyearah ½ Gelombang !
2. Terangkan prinsip kerja penyearah Gelombang Penuh dengan dua Dioda !
3. Terangkan perbedaan antara penyearah gelombang model Bridge dengan Simetris, dilihat dari analisa penyearahan gelombangnya !

VIII. ANALISA / KESIMPULAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

Kebumen , 20...
Dosen Praktikum

.....

.....

JOB KERJA. 6

TRANSISTOR

I. TUJUAN UMUM

- Mahasiswa dapat memahami cara kerja Transistor.

II. TUJUAN KHUSUS

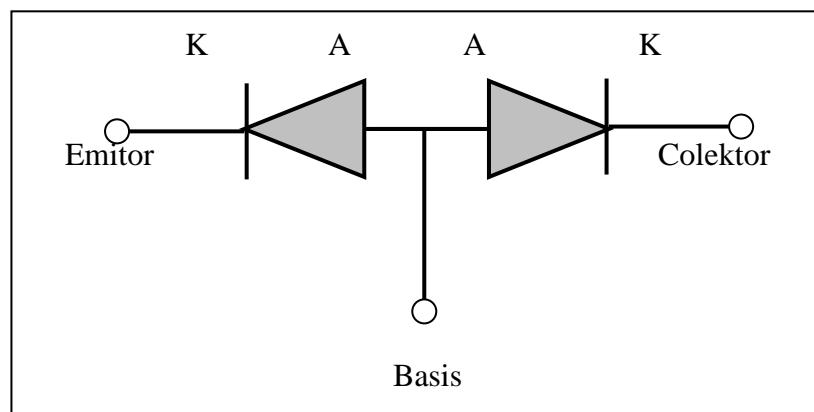
- Mahasiswa dapat mengetahui tipe transistor dari no. seri yang tertera.
- Mahasiswa dapat mengetahui letak ketiga elektroda Transistor
- Mahasiswa dapat mengukur (mengetahui) kondisi baik / rusak sebuah transistor
- Mahasiswa dapat merancang rangkaian sederhana menggunakan transistor bipolar.
- Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian yang di praktekkan.

III. TEORI DASAR

Transistor adalah komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor type P-N-P atau N-P-N. Transistor memiliki tiga elektroda, yaitu BASIS, COLECTOR dan EMITOR.

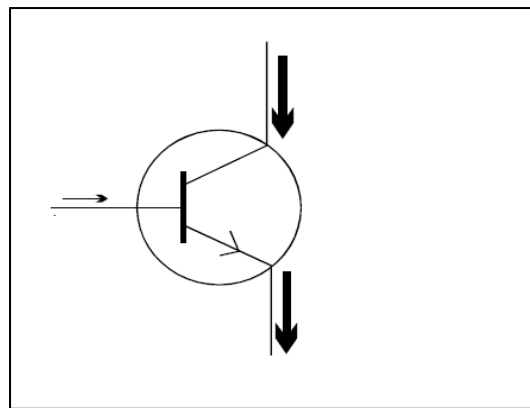
a. NPN Junction

Transistor type NPN merupakan dioda persambungan yang terbentuk dari semikonduktor type “N” – “P” – “N”, yang membentuk tiga buah elektroda, yaitu ; Emitor – Basis – Colektor. Perhatikan Gambar.6.1. di bawah ini



Gambar.6.1. Arah Aliran Elektron pada Transistor NPN

Arus trigger masuk melalui elektroda basis, sedangkan elektroda colektor berfungsi sebagai masukan tegangan sumber, dan elektroda emitor sebagai keluaran arus dari colektor, seperti diperlihatkan pada Gambar.6.2. di bawah ini.

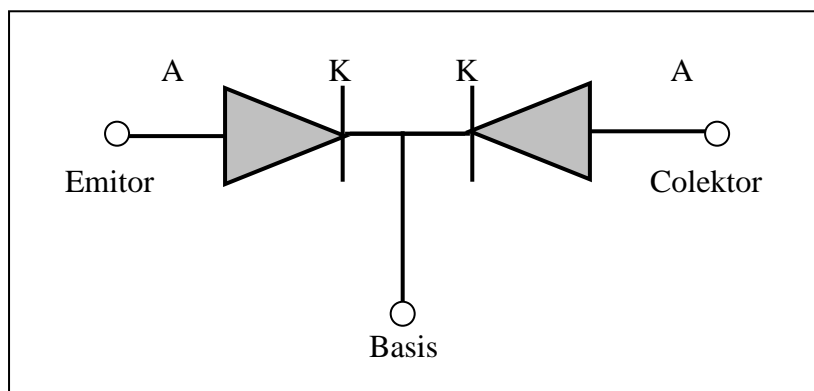


Gambar.6.2. Simbol Transistor NPN

Dengan kata lain, arus dari kolektor akan menuju elektroda emitor hanya jika ada arus / tegangan yang masuk pada elektroda basis transistor.

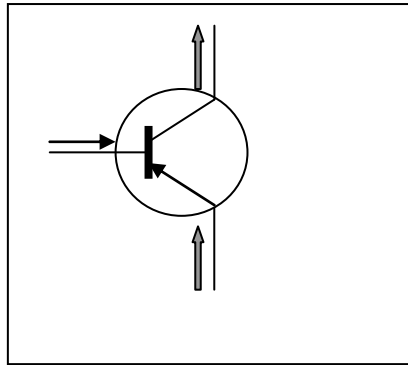
b. PNP Junction

Transistor jenis PN P adalah transistor persambungan yang terbentuk dari semikonduktor type N yang diapit oleh dua lapisan semikonduktor type P. Perhatikan Gambar.6.3. di bawah ini.



Gambar.6.3. Transistor Persambungan Type PNP

Transistor PNP memiliki symbol anak panah yang menuju ke dalam, seperti diperlihatkan oleh Gambar.6.4. berikut.



Gambar.6.4. Simbol Transistor PNP

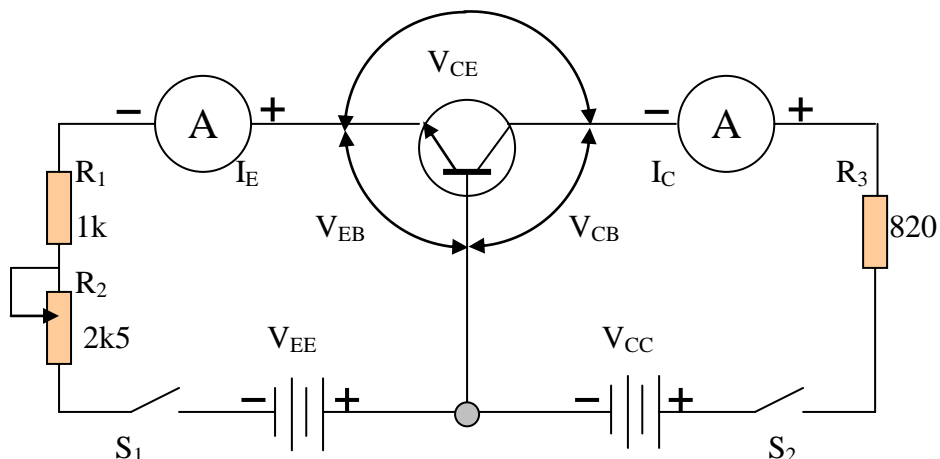
IV. PERALATAN DAN BAHAN

- | | |
|--|------------|
| 1. Resistor . 1 kΩ / 1 W dan 820 Ω / 1 W | = @.1 Pcs |
| 2. Transistor . 2N.6005 dan 2N 6004 | = @.1 Pcs |
| 3. Potensiometer 2 k 5 | = 1 Pcs |
| 4. Saklar SPST (Togle) | = 2 Pcs |
| 5. Power Supply 1,5 V DC dan 6 V DC | = @.1 Unit |
| 6. Multimeter | = 1 Unit |
| 7. Ampere Meter (mA range) | = 2 Unit |
| 8. Project Board / Bridge Board | = 1 Pcs |
| 9. Tool Sheet | = 1 Sheet |
| 10. Jumper Ø.1 mm | = 1 Meter |

V. LANGKAH KERJA

a. Bias Transistor NPN.

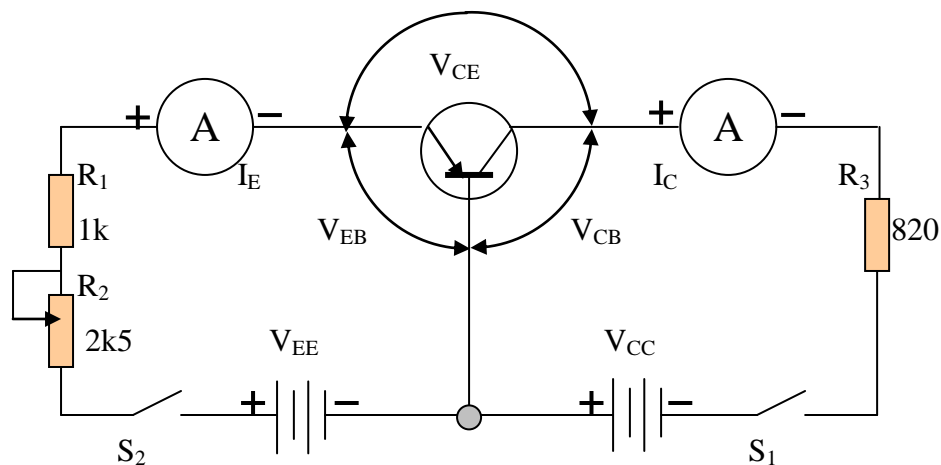
1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar di bawah ini pada Project Board dengan benar



4. Atur nilai hambatan potensiometer pada posisi maximum. Atur ring selector Ampere meter pada posisi ampere besar untuk menjaga kemungkinan over current pada rangkaian.
5. Berikan Tegangan Sumber 1,5 Volt pada V_{EE} dan 6 Volt pada V_{CC} .
6. Tutup saklar S_1 dan S_2 . Amati dan ukur arus yang mengalir pada elektroda kolektor (I_C) dan emitor (I_E). Catat hasil pengukuran pada table kerja.5.1.
7. Ukur pula tegangan pada elektroda “ Basis – Emitor, Colektor – Emitor dan Basis – Colektor “. (Perhatikan polaritas alat ukur, jangan sampai terbalik). Catat hasil pada table kerja.5.1.
8. Atur Potensiometer sampai pada nilai hambatan minimum.
9. Ulangi langkah kerja “ 6 “ dan “ 7 “. Catat hasil pengukuran pada table kerja.5.1.

b. Bias Transistor PNP.

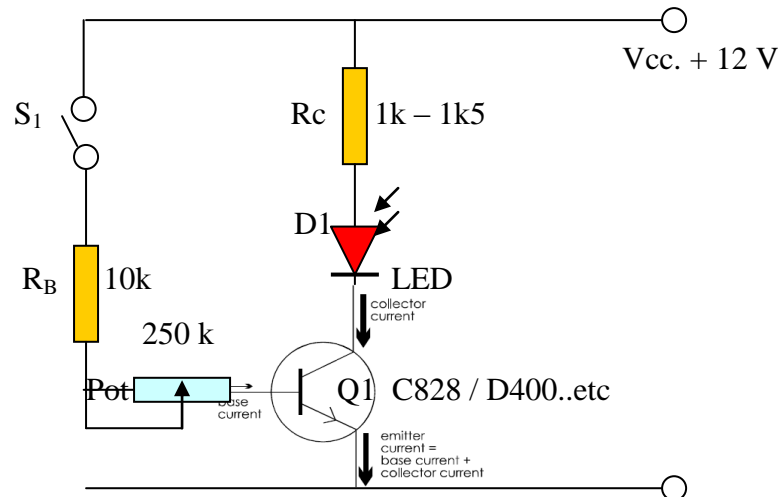
1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar di bawah ini pada Project Board dengan benar.



4. Atur nilai hambatan potensiometer pada posisi maximum. Atur ring selector Ampere meter pada posisi ampere besar untuk menjaga kemungkinan over current pada rangkaian.
5. Berikan Tegangan Sumber 1,5 Volt pada V_{EE} dan 6 Volt pada V_{CC} .
6. Tutup saklar S_1 dan S_2 . Amati dan ukur arus yang mengalir pada elektroda kolektor (I_C) dan emitor (I_E). Catat hasil pengukuran pada table kerja.5.2.
7. Ukur pula tegangan pada elektroda “ Basis – Emitor, Colektor – Emitor dan Basis – Colektor “. (Perhatikan polaritas alat ukur, jangan sampai terbalik). Catat hasil pada table kerja.5.2.
8. Atur Potensiometer sampai pada nilai hambatan minimum.
9. Ulangi langkah kerja “ 6 “ dan “ 7 “. Catat hasil pengukuran pada table kerja.5.2.

c. Transistor Sebagai Saklar (Switching Transistor)

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik
3. Buatlah Rangkaian seperti Gambar di bawah ini pada Project Board dengan benar.



4. Berikan catuan sebesar 12 V pada rangkaian.
5. Close (ON) saklar S1. Amati Dioda LED (Led menyala / padam).
6. Putar / Atur knob potensiometer , sampai lampu LED padam (OFF). Ukur Tegangan yang dirasakan oleh RB dan tegangan pada Dioda LED. Ukur juga hambatan yang dimiliki oleh Potensiometer. Catat hasil pada table kerja.6.3.
7. Putar / Atur knob potensiometer, sampai lampu LED menyala (ON) . Ukur Tegangan yang dirasakan oleh RB dan tegangan pada Dioda LED. Ukur juga hambatan yang dimiliki oleh Potensiometer. Catat hasil pada table kerja.6.3.
8. Putar Knob Potensiometer berlawanan arah jarum jam sampai maksimal. Pastikan lampu LED tidak menyala (OFF).
9. Putar secara perlahan dan step by step (searah jarum jam) untuk mendapatkan nilai hambatan potensiometer yang berbeda. Ukur tegangan yang dirasakan oleh RB dan LED dengan multimeter (Volt Meter). Amati lumenitas LED setiap kali potensiometer di atur / di ubah . Catat hasil pada table kerja.6.3.

VI. TABEL KERJA**Tabel.6.1. Bias Transistor NPN**

No	Potensiometer	Poin Pengukuran						
		I_E	I_C	V_{EB}	V_{CB}	V_{CE}	I_B	V_{R3}
1	Maksimum							
2	Minimum							

Tabel.6.2. Bias Transistor PNP

No	Potensiometer	Poin Pengukuran						
		I_E	I_C	V_{EB}	V_{CB}	V_{CE}	I_B	V_{R3}
1	Maksimum							
2	Minimum							

Tabel.6.3. Transistor Sebagai Saklar

Langkah Keja.	Potensiometer (Ohm)	V. RB	V. LED	Keterangan
6				
7				
9	250 k			
	225 k			
	200 k			
	150 k			
	100 k			
	50 k			
	25 k			
	10 k			
	5 k			

VII. EVALUASI / PERTANYAAN

1. Bagaimanakah cara pembentukan Transistor junction ? Jelaskan !
2. Bagaimana Transistor dikatakan bias transistor NPN dan bias Transistor PNP ? Jelaskan !
3. Dalam transistor PNP elektroda emitor lebih daripada elektroda basis, sedangkan elektroda collector lebih daripada elektroda basisnya.
4. Gambarkan symbol Transistor PNP dan NPN dengan benar !
5. Bagaimana cara melakukan pengukuran pada elektroda – elektroda Transistor PNP dan NPN !
6. Terangkan cara kerja Transistor sebagai saklar, sehingga transistor dikatakan “ Saturasi “ atau “ cut Off “.

VIII. ANALISA / KESIMPULAN

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

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

Kebumen , 20...
Dosen Praktikum

.....

.....

JOB KERJA. 7

INTEGRATED CIRCUIT

(IC TIMER 555)

I. TUJUAN UMUM

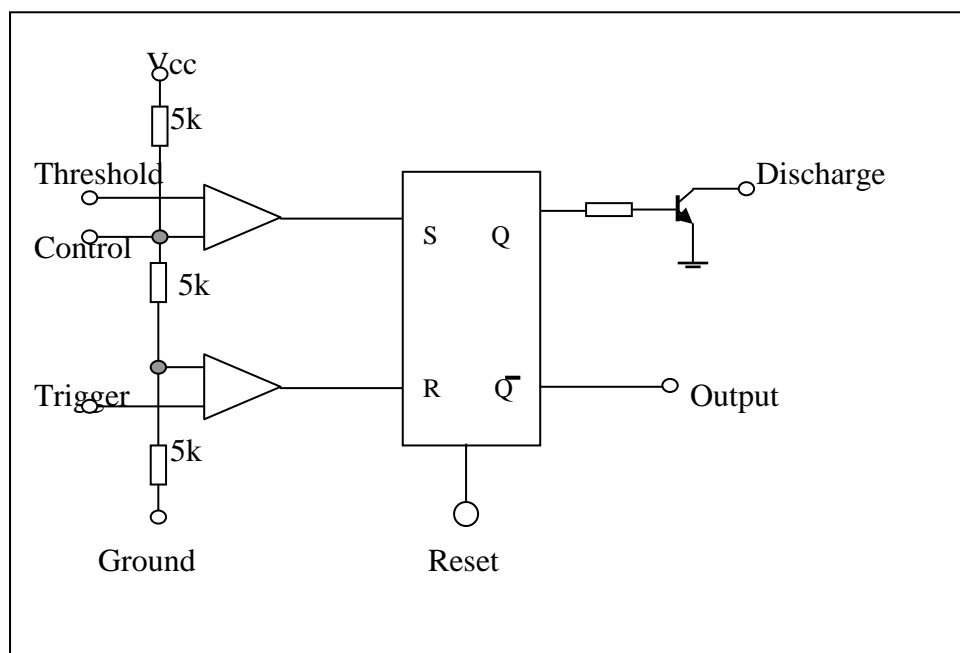
- Mahasiswa dapat memahami cara kerja IC Timer 555

II. TUJUAN KHUSUS

- Mahasiswa dapat mengukur frekuensi dan siklus (periode) Multivibrator Astable IC 555
- Mahasiswa dapat mengetahui lebar pulsa Multivibrator Monostable IC 555
- Mahasiswa dapat mengetahui bentuk gelombang output IC 555
- Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian yang di praktekkan.

III. TEORI DASAR

IC 555 adalah sebuah IC yang memiliki prinsip kerja seperti RS flip-flop yang pada inputnya terpasang masing – masing sebuah Op-Amp sebagai input “ Threshold’ Control dan Trigger “. Perhatikan Gambar.7.1. di bawah ini.



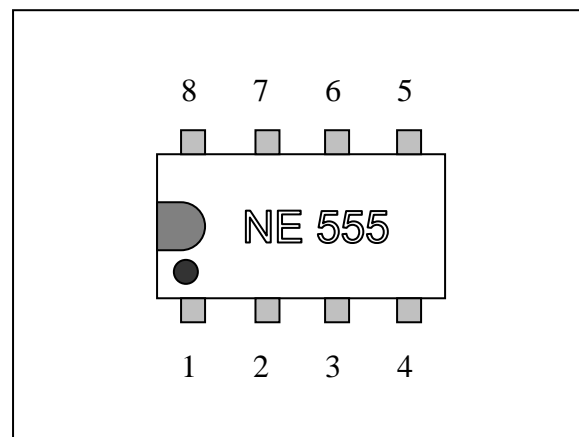
Gambar.7.1. Diagram Blok Pembentukan IC Timer 555

Dari gambar.7.1. di atas dapat dilihat, bahwa IC Timer 555 memiliki delapan kaki (pin) dengan fungsi yang berbeda – beda.

Keterangan :

- Vcc = Supply Tegangan Positif
- Gnd = Ground
- Trigger = Memberikan umpan menjungkirkan pada input flip – flop R.
- Threshold = Sebagai masukan Tegangan Ambang input non-inverting
- Control = Sebagai masukan Tegangan Control input inverting
- Reset = Mengembalikan proses pada keadaan awal
- Discharge = Melakukan pengosongan muatan (duty cyclus)

Bentuk fisik dari IC Timer 555 dapat dilihat pada gambar.7.2. di bawah ini.



Gambar.7.2. Bentuk Fisik IC Timer 555

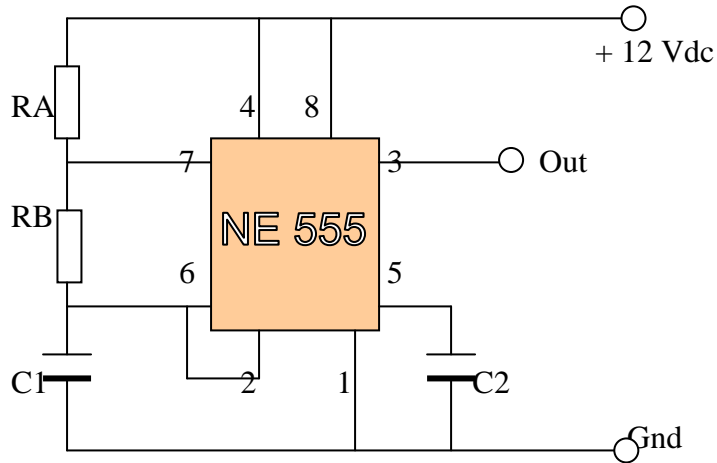
IV. PERALATAN DAN BAHAN

- | | |
|---|-----------|
| 1. Resistor . 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω | = @.2 Pcs |
| 2. IC Timer NE 555 | = 1 Pcs |
| 3. Condensator (103) | = 2 Pcs |
| 4. Power Supply 15 V DC | =.1 Unit |
| 5. Multimeter | = 1 Unit |
| 6. CRO | = 1 Unit |
| 7. Project Board / Bridge Board | = 1 Pcs |
| 8. Tool Sheet | = 1 Sheet |
| 9. Jumper \varnothing .1 mm | = 1 Meter |

V. LANGKAH KERJA

Astable Multivibrator

1. Siapkan semua peralatan dan bahan
2. Cek semua Bahan dan Peralatan, pastikan semua dalam kondisi yang baik.
3. Buatlah rangkaian seperti gambar berikut pada project board.



4. Hitunglah Frekuensi dan Duty Cyclus pada gambar rangkaian di atas, dengan Nilai R dan C tercatat pada table kerja.7.1. Masukkan hasil perhitungan Anda pada table kerja 7.1.

Dimana :

$$\text{Duty Cyclus} = \frac{RA + RB}{RA + 2RB} \times 100 \% \dots\dots\dots(\text{second}) \text{ dan,}$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{1,44}{(RA + 2RB) C1} \dots\dots\dots (\text{Herz})$$

5. Berikan tegangan supply pada rangkaian. Ukur frekuensi kerja rangkaian menggunakan CRO dan frekuensi Counter. Catat hasil pada table kerja.7.1.
6. Ulangi langkah 3 sampai 5 untuk nilai resistansi yang berbeda.. Catat hasil penrhirungan dan pengukuran Anda pada table kerja.7.1.

VI. TABEL KERJA

Tabel Kerja.7.1.

RA (k Ω)	RB (k Ω)	f.calculate	D.calculate	f. measurement
10	100			
100	10			
10	10			

VII. EVALUASI / PERTANYAAN

1. Tuliskan Fungsi masing – masing kaki pada IC Timer 555 !
2. Apakah yang terjadi jika nilai Capacitor C1 memiliki kapasitas cukup besar (di atas 10 μ f)
3. Jelaskan ? Bagaimana cara memperlebar periode pada sinyal output Timer !

VIII. ANALISA / KESIMPULAN

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

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

Kebumen , 20...
Dosen Praktikum

.....

.....

