

# **MODUL I**

## **Pengenalan**

## **Alat Ukur & Dioda**

## **PENGENALAN ALAT UKUR DAN ALAT PENDUKUNG PRAKTIKUM**

### **TUJUAN:**

- Agar mengetahui fungsi dari multimeter untuk mengukur besaran listrik (tegangan dan arus) serta komponen elektronika.
- Untuk mengetahui penggunaan function generator sebagai sumber gelombang berupa gelombang sinus, segitiga dan kotak.
- Agar mengetahui fungsi oscilloscope sebagai penampil tegangan input dan output.

### ➤ **ALAT-ALAT PENGUKURAN :**

1. V O meter (Volt Ohm meter)
2. Oscilloscope

### ➤ **SUMBER SINYAL :**

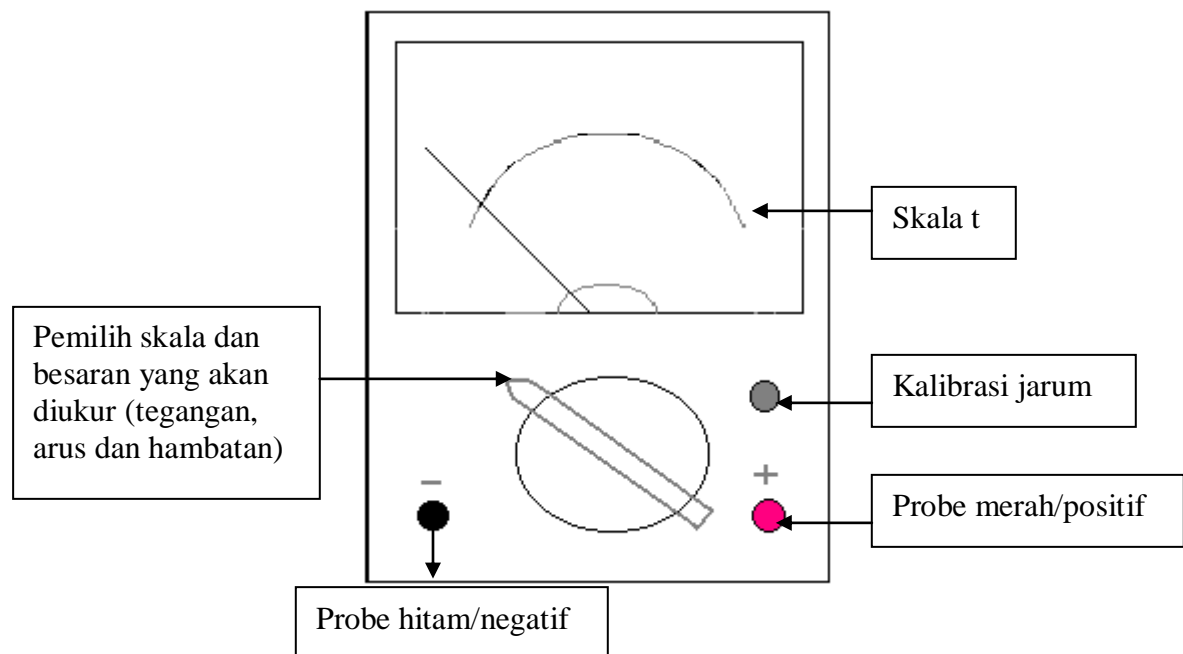
- FG (Function Generator)

### ➤ **Instrumen Pendukung Lainnya.**

### **PROSEDUR PERCOBAAN :**

#### **1. V O meter (Volt Ohm meter)**

Pada multimeter terdapat dua bagian yaitu : display dan selector. Display digunakan untuk menunjukkan nilai yang kita ukur dan selector digunakan untuk memilih nilai.



### 1.1 Untuk mengukur hambatan.

Selector digunakan sebagai pengali, sehingga bila jarum pada display menunjuk ke angka 50 dan selector menunjuk pada nilai 10K, maka nilai hambatannya ialah  $= 50 \times 10 \text{ K} = 500 \text{ KOhm}$ .

Rumus untuk mengetahui hambatan = angka yang ditunjukkan x faktor pengali

#### 1.1.1 Untuk mengukur tegangan DC.

Pilih selector pada daerah DC V (0.1, 0.25, 2.5, 10, 50, 250, 100). Pada DC V angka yang ditunjuk pada selector merupakan nilai yang akan kita ukur. Misalnya selector menunjuk ke angka 0.1, maka nilai yang akan kita ukur berkisar dari 0 V sampai dengan 0.1 V.

Kemudian kita akan mengukur nilai tegangan DC :

Contoh1.      Display      :      0 – 250  
                 Selector      :      50

Maka nilai tegangan =  $\frac{\text{angka yang ditunjuk display}}{250} \times 50$

Contoh2.      Display      :      0 – 250  
                 Selector      :      250

Maka nilai tegangan =  $\frac{\text{angka yang ditunjuk display}}{250} \times 250$

#### 1.1.2 Untuk mengukur tegangan AC

Pilih selector pada AC V, angka yang ditunjuk pada selector merupakan nilai yang akan kita ukur. Misalnya selector menunjuk ke angka 50, maka nilai yang akan kita ukur berkisar dari 0 V sampai 50 V. Kemudian kita akan mengukur nilai tegangan AC :

Contoh1.      Display      :      0 – 50  
                 Selector      :      10

$$\text{Maka nilai tegangan AC} = \frac{\text{angka yang ditunjuk display}}{50} \times 10$$

### 1.1.3 Untuk mengukur arus DC

Pilih selector pada DC (50  $\mu$ A, 2.5 mA, 25 mA, 0.25 A). Pada DC mA angka yang ditunjuk pada selector merupakan nilai yang akan kita ukur. Misalnya selector menunjuk ke angka 2.5 maka nilai yang akan kita ukur berkisar dari 0 mA sampai 2.5 mA. Kemudian kita akan mengukur nilai arus :

Contoh1. Display : 0 – 100  
 Selector : 2.5

$$\text{Maka nilai arus} = \frac{\text{Angka yang ditunjuk display}}{100} \times 2.5$$

### Pengujian terhadap Komponen Pasif dan Aktif dengan mempergunakan Ohm Meter

#### a. Menguji Kapasitor Elektrolit (Elco) :

Hubung singkat kedua kaki elco.

Putar pemilih skala pada mode ohm.

Kemudian hubungkan elco (dicontohkan oleh Asisten), kemudian lihat jika :

#### DATA PENGAMATAN:

Jarum Penunjuk	Kondisi Elco
• Bergerak kekanan dan kembali ke kiri	Baik
• Bergerak kekanan dan tidak kembali ke kiri	Buruk
• Tidak bergerak	Buruk

Ketentuan : Carilah kondisi dari setiap kapasitor yang telah disediakan!

#### b. Menguji Dioda :

Putar pemilih skala pada mode ohm.

Hubungkan dioda (dicontohkan oleh asisten).

Sesuaikan hasil pengujian dengan tabel berikut ini !

**DATA PENGAMATAN:**

Anoda	Katoda	Kondisi Baik	Kondisi Buruk
+	-	Jarum tidak bergerak	Jarum bergerak
-	+	Jarum bergerak	Jarum tidak bergerak

**c. Menguji Transistor :**

Untuk Transistor PNP

**DATA PENGAMATAN:**

Basis	Emitor	Kolektor	Kondisi Baik	Kondisi Buruk
+	-		Jarum bergerak	Jarum tidak bergerak
-	+		Jarum tidak bergerak	Jarum bergerak
+		-	Jarum bergerak	Jarum tidak bergerak
-		+	Jarum tidak bergerak	Jarum bergerak
	+	-	Bergerak sedikit	Jarum tidak bergerak
	-	+	Jarum tidak bergerak	Bergerak sedikit

Untuk Transistor NPN

**DATA PENGAMATAN :**

Basis	Emitor	Kolektor	Kondisi Baik	Kondisi Buruk
+	-		Jarum tidak bergerak	Jarum bergerak
-	+		Jarum bergerak	Jarum tidak bergerak
+		-	Jarum tidak bergerak	Jarum bergerak
-		+	Jarum bergerak	Jarum tidak bergerak
	+	-	Jarum tidak bergerak	Bergerak sedikit
	-	+	Bergerak sedikit	Jarum tidak bergerak

Ketentuan : Carilah kondisi dari setiap TRANSISTOR yang telah disediakan!

## 2. OSCILOSCOPE

### 2.1. INSTRUKSI PENGOPERASIAN

- Set CH1 dan CH2 ke kondisi GND, usahakan sinyal yang tampak harus sejajar dengan sumbu horizontal.
- Pasang kabel probe ke CH1 atau CH2, kemudian bagian (+) ke CAL dan bagian (-) ke GND.
- Pindahkan switch ke DC lihat tampilan di display, jika tampak sinyal kotak berarti kabel probe dalam keadaan OK.

### 2.2. MENGONTROL LAYAR

1. Jika tampilan di layar intensitasnya kurang, maka putar knob INTEN untuk menambahnya.
2. Untuk menambah focus, knob FOKUS diputar ke kiri atau ke kanan.

### 2.3. MODE VERTIKAL

1. Power : Untuk menghidupkan oscilloscope.
2. Volt/Div : Knob yang merupakan penunjuk skala perhitungan (untuk menentukan amplitudo/Vpp) dengan range: 5 mvolt/div sampai 5 volt/div.
3. Position : Sebagai pengontrol posisi vertikal yang dapat mengubah posisi ke atas atau ke bawah.
4. AC-GND-DC :
  - AC : Sinyal input AC di couplel dan sinyal DC dibloking (digunakan untuk input/output tegangan AC).
  - GND : Sinyal input di ground (digunakan untuk mengkalibrasi sinyal agar posisinya tepat di garis nol dengan memakai Positio Vertical switch).
  - DC : Sinyal input DC di couplel dan sinyal AC dibloking (digunakan untuk input/output tegangan DC).

## 5. CH1-CH2-Dual-ADD :

- CH1 : Hanya sinyal pada chanel 1 (satu) yang ditampilkan di layar.
- CH2 : Hanya sinyal pada chanel 2 (dua) yang ditampilkan di layar.
- ADD : Penambahan Sinyal pada CH1 atau CH2.
- DUAL : Sinyal pada CH1 dan CH2 ditampilkan bersama

**SWEEP DAN TRIGGER BLOK**

1. Time/Div : Menentukan salah satu nilai atau skala perhitungan periode dari suatu sinyal.  
Pull x 10 : Mengefektifkan kecepatan sweep sebesar 10 kali.
2. Horizontal POSITION:  
Mengakuratkan pada posisi garis horizontal di CRT display.
3. Trigger MODE, SOURCE:  
Sering digunakan untuk mengatasi pergerakan dari sinyal yang tampak, dengan mengubah posisi dari switch yang ada maka pergerakan sinyal di display dapat dihentikan.  
Untuk set defaultnya adalah sebagai berikut:  
MODE → tombol pada posisi Auto.  
SOURCE → tombol pada posisi Int.
4. Trigger LEVEL control:  
Merupakan cara terakhir untuk menghentikan pergerakan sinyal apabila seluruh switch dari trigger yang lain telah dicoba.
5. CH1 dan CH2 : Merupakan konektor untuk input.
6. CAL : Untuk kalibrasi dan pengecekan probe.

**CATATAN:**

Jika pada oscilloscope tidak tampak suatu sinyal, maka lakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Setelah power on, lihat pada display apakah telah tampak sinyalnya.
2. Apabila belum tampak, coba atur tombol posisi vertical ke kiri atau ke kanan ada kemungkinan sinyalnya keluar dari batas display pada sumbu vertical.
3. Lakukan juga pengaturan tombol horizontal ke atas atau ke bawah, ada kemungkinan sinyal keluar dari batas display.
4. Bila sinyal yang tampak berupa titik cahaya yang bergerak dari kiri ke kanan maka putar knob Time/Div ke arah kanan sampai sinyal tampak berupa garis lurus yang sejajar dengan sumbu horizontal, berarti oscilloscope siap dipakai.

**➤ SUMBER SINYAL****• FG (FUNCTION GENERATOR)**

Instruksi pengoperasian pada panel depan :

**1. Power Switch**

Untuk menyalakan power.

**2. Power Lamp**

Sebagai tanda power telah On (Indicator).

**3. Frekuensi Dial**

Dengan memilih range frekuensi dan mengubah frekuensi dial akan menyebabkan frekuensi output ikut berubah.

Dengan mengalikan frequency dengan frequency dial akan menghasilkan besaran frekuensi.

Keterangan : Jika frekuensi dial menunjukkan 1.0 dan frequency range (pada no. 7) di set 10 K. Artinya nilai 1 pada frekuensi dial dikalikan dengan 10 K (hasilnya 10 KHz).

**4. Sweep Rate Control**

Pengontrol frekuensi sapuan dari Oscilator internal (Default, kekiri penuh).



## 5. DC Offset Control

Pengontrol offset tegangan DC yang menampilkan tegangan dalam bentuk gelombang AC. Bila ini diputar akan mempengaruhi amplitudo (tinggi puncak gelombang).

## 6. Amplitudo

Knob ini mengatur amplitudo signal output. Akan merubah amplitudo gelombang puncak ke puncak menjadi lebih tinggi atau rendah.

## 7. Frequency Range Selector

Range frekuensi dapat dipilih berkisar antara 1 Hz sampai 1 MHz.

## 8. Duty (Inv)

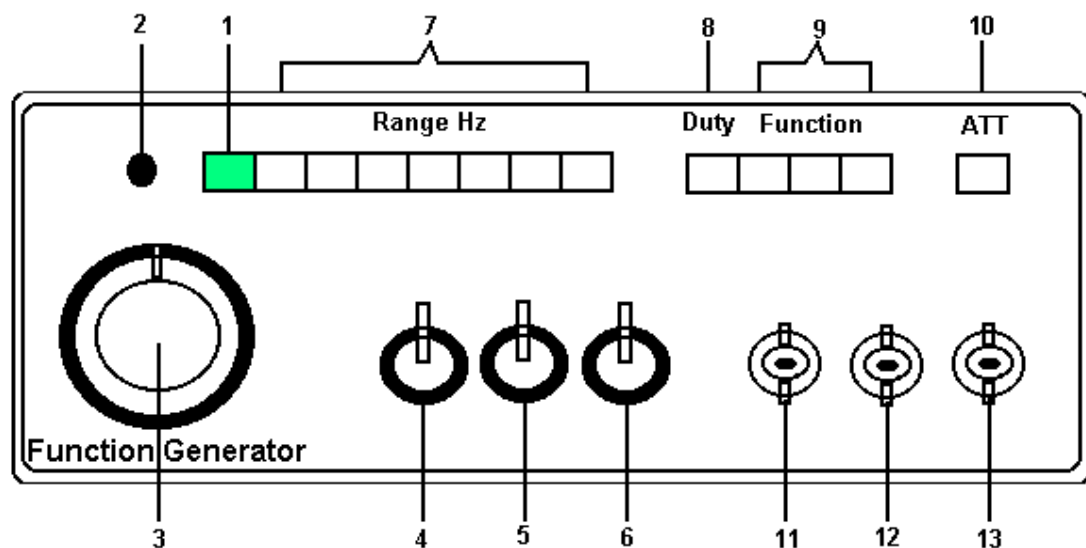
Untuk menampilkan bentuk gelombang yang kebalikan dari bentuk gelombang awal (Default, kekiri penuh).

## 9. Function Selector

Untuk menyeleksi bentuk gelombang yang akan digunakan. Jenis gelombang ada tiga jenis yaitu gelombang sinus, kotak dan segitiga.

## 10. ATT

Memperlemah sinyal yang tampak (Optional).



**Gambar Rangkaian Function**

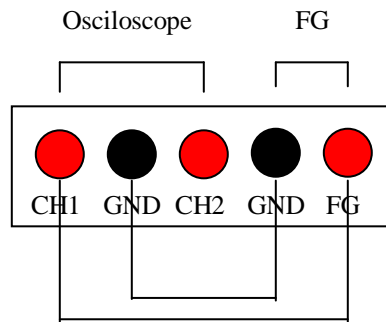
Data Pengamatan :

Contoh penggunaan Oscilloscope dan Function:

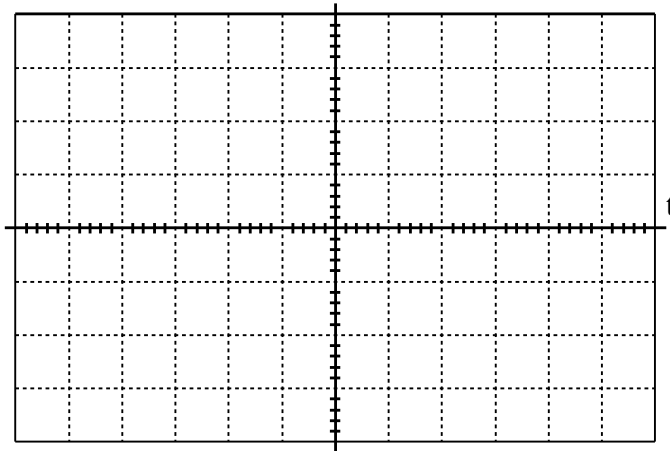
Buat gelombang sinus 4 Vpp dengan frekuensi 400 Hz

Langkah-langkahnya:

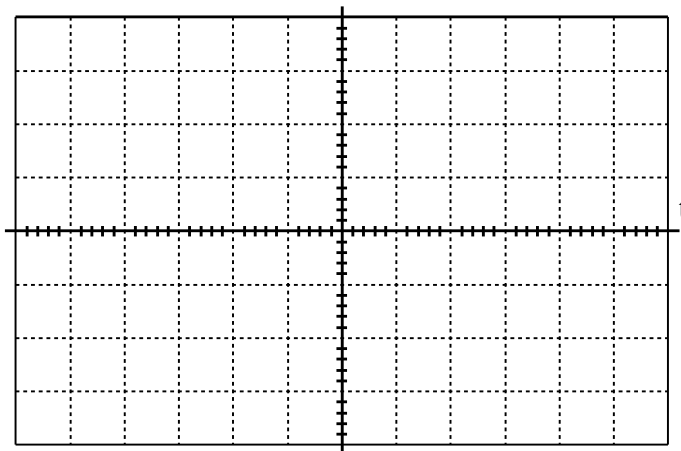
1. Nyalakan oscilloscope dan Function Generator (FG).
2. Hubungkan probe CH1 dengan FG dan GND oscilloscope dengan GND FG.



3. Oscilloscope:
  - a. Set vertikal MODE ke CH1.
  - b. Tentukan Volt/Div pada titik 2 Volt untuk membuat Vpp, ini berarti setiap kotak pada layar display bernilai 2 Volt.
  - c. Pada blok AC-GND-DC, untuk pertama kali set tombol pada posisi GND (untuk kalibrasi agar letak sinyal tepat pada posisi nol sumbu horizontal) setelah itu letakkan tombol pada posisi AC.
4. Function:
  - a. Untuk membuat frekuensi 400 Hz, tekan tombol 1KHz (pada range frekuensi) dan pengali pada posisi 0.4
  - b. Pada blok FUNCTION tekan tombol sinus.
  - c. Atur amplitudo hingga 2 kotak (1 kotak diatas sumbu nol dan 1 kotak di bawah sumbu nol).

**LATIHAN.****DATA PENGAMATAN (1) :****Output Sinus 1 KHz 6 Vpp**

Volt/DIV : 1 V  
Time/DIV : 0.1 mS

**Output Segitiga 5 KHz 10Vpp**

Volt/DIV : 5 V  
Time/DIV : 0.5 mS

**• PROTOBOARD**

Protoboard adalah papan yang digunakan untuk menempatkan (merakit) komponen yang akan diuji. Protoboard dapat dikatakan sebagai layout/pcb sementara dalam rangkaian elektronika sebelum kita menempatkan komponen ke layout/PCB.

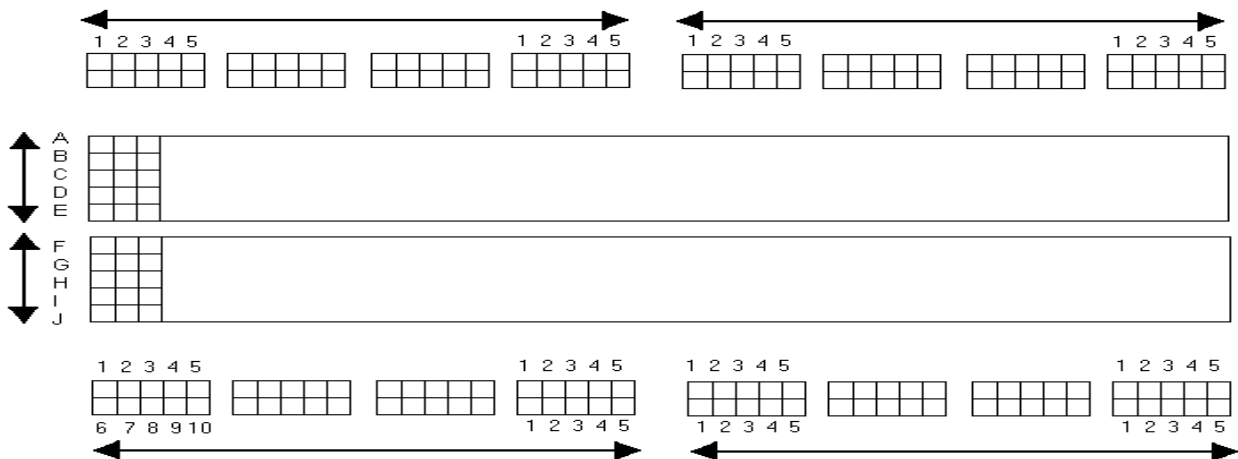
Protoboard terdiri dari lubang-lubang untuk memasang komponen dan kabel penghubung. Lubang-lubang pada protoboard telah terhubung secara khusus baik secara vertikal maupun horisontal. Hal ini dapat memudahkan praktikan dalam merangkai suatu rangkaian elektronika.

Berikut akan digambarkan dan dijelaskan penggunaan protoboard :

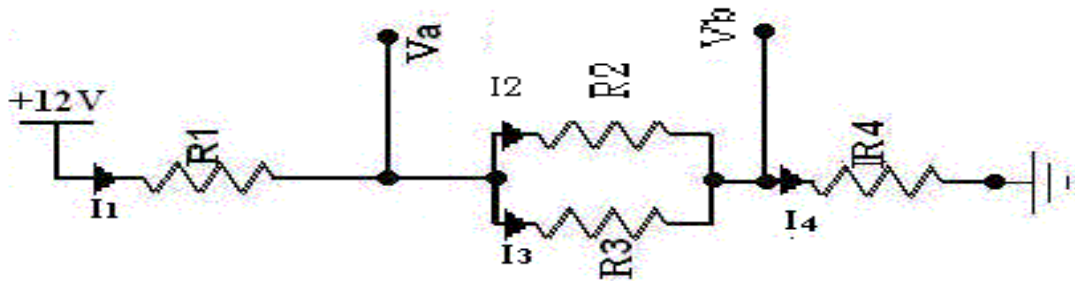
Protoboard dilihat perbaris memiliki 4 baris, dimana baris 1 dan baris 4 memiliki 10 kolom. Dilihat perkolom pada baris 1 dan baris 4, untuk setiap kolom 1 sampai dengan 5 tidak terhubung dengan kolom 6 sampai dengan 10. Pada baris 1 dan 4, setiap barisnya terdiri dari 2 baris lagi dimana pada setiap barisnya dapat terhubung bila lubang-lubang pada protoboard telah terhubung secara horizontal , sebaliknya bila secara vertikal maka lubang-lubang pada protoboard tidak terhubung.

Pada baris ke-2 dan baris ke-4, setiap komponen dapat ditempatkan terhubung secara vertikal dan tidak terhubung bila ditempatkan komponen tersebut secara horizontal. (A-B-C-D-E secara vertikal, begitu juga untuk F-G-H-I-J). Misalnya untuk E-F dapat terhubung bila dilakukan pemasangan jumper atau suatu komponen yang salah satu kakinya diletakkan di salah satu lubang protoboard yaitu E atau F.

Pemasangan komponen pada kedua baris (khusus pada kolom 5 dan kolom 6) dapat terhubung bila dipasang komponen. Misalnya Resistor dimana salah satu lubang kolom 5 sedang kaki lainnya ditempatkan pada salah satu lubang dikolom 6 atau bila dipasang jumper.



**Gambar Titik Persambungan Protoboard**



Gambar Rangkaian Resistor

**DATA PENGAMATAN (3) :**

Berdasarkan gambar rangkaian resistor tersebut diatas, ukurlah tegangan pada titik Va dan Vb dengan menggunakan Multimeter dan Oscilloscope! Kemudian bandingkan dengan hasil yang anda peroleh dengan menggunakan rumus pembagi tegangan!

Tegangan Va

- a. Menggunakan Multimeter = ..... Volt
- b. Menggunakan Oscilloscope = ..... Volt
- c. Berdasarkan Rumus Pembagi Tegangan = ..... Volt

Tegangan Vb

- a. Menggunakan Multimeter = ..... Volt
- b. Menggunakan Oscilloscope = ..... Volt
- c. Berdasarkan Rumus Pembagi Tegangan = ..... Volt

**DATA PENGAMATAN (4) :**

Berdasarkan gambar rangkaian resistor tersebut diatas, ukurlah tegangan pada titik  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ , dan  $I_4$  dengan menggunakan Multimeter! Kemudian bandingkan dengan rumus pembagi arus!

Arus  $I_1$ 

- a. Menggunakan Multimeter = ..... Ampere  
 b. Berdasarkan Rumus Pembagi Arus = ..... Ampere

Arus  $I_2$ 

- a. Menggunakan Multimeter = ..... Ampere  
 b. Berdasarkan Rumus Pembagi Arus = ..... Ampere

Arus  $I_3$ 

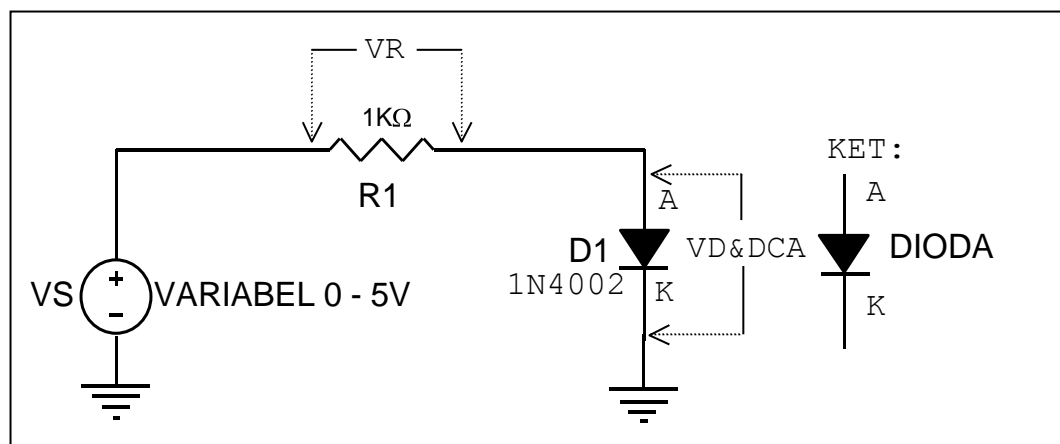
- a. Menggunakan Multimeter = ..... Ampere  
 b. Berdasarkan Rumus Pembagi Arus = ..... Ampere

Arus  $I_4$ 

- a. Menggunakan Multimeter = ..... Ampere  
 b. Berdasarkan Rumus Pembagi Arus = ..... Ampere

**RANGKAIAN DIODA****• Forward Bias**

**Tujuan :** Menunjukkan karakteristik kerja dioda, dimana terdapat hubungan arus dan tegangan pada dioda yang dapat digambarkan pada kurva karakteristiknya ( Dioda yang digunakan adalah jenis Silicon ).



**Prosedur percobaan :**

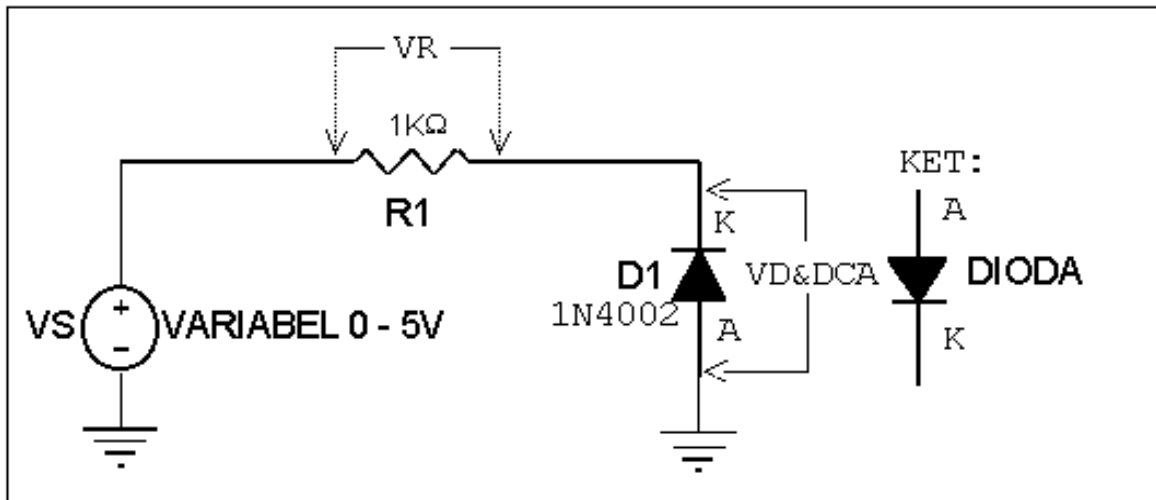
1. Rangkai percobaan yang akan di uji.
2. Hubungkan semua GND, baik yang ada di rangkaian maupun yang ada di alat Digital Trainer.
3. Hubungkan variable 0....+15V pada panel power supply ke rangkaian dan buatlah tegangan sesuai data pengamatan.
4. Setelah semua rangkaian dan kabel terpasang dengan benar, nyalakan OSC dan alat Digital Trainer.
5. Pergunakan V O meter untuk mengukur tegangan pada resistor ( VR ), dioda ( VD ), dan DCA ( mengukur ampermeter ).

**Langkah-langkah :**

- a. Untuk VD : pasang probe V O meter, kemudian ukur tegangan pada kaki Anoda ( probe merah ) dan kaki katoda ( probe hitam ), pindahkan ke mode DCV pada V O meter.
  - b. Untuk VR : pasang probe V O meter pada +VS ( probe merah ) dan anoda ( probe hitam ), pindahkan ke mode DCV pada V O meter.
  - c. Untuk DCA : dengan melepas salah satu kaki dari resistor atau kaki Anoda pada diode, pasang probe V O meter pada + VS ( probe merah ) dan anoda ( probe hitam ), pindahkan ke mode Ampermeter pada V O meter.
6. Lengkapi lembar data pengamatan, ulangi prosedur percobaan langkah 5 dengan mengubah VS-nya.

## • REVERSE BIAS

**Tujuan :** Menunjukkan karakteristik kerja dioda, dimana terdapat hubungan arus dan tegangan pada dioda yang dapat digambarkan pada kurva karakteristiknya (Dioda yang digunakan adalah jenis Silicon).



### Prosedur percobaan :

1. Rangkai percobaan yang akan di uji.
2. Hubungkan semua GND, baik yang ada di rangkaian maupun yang ada di alat Digital Trainer.
3. Hubungkan variable 0....+15V pada panel power supply ke rangkaian dan buatlah tegangan sesuai data pengamatan.
4. Setelah semua rangkaian dan kabel terpasang dengan benar, nyalakan OSC dan alat Digital Trainer.
5. Penggunaan V O meter untuk mengukur tegangan pada resistor ( VR ), dioda ( VD ), dan DCA ( mengukur ampermeter ).

### Langkah-langkah :

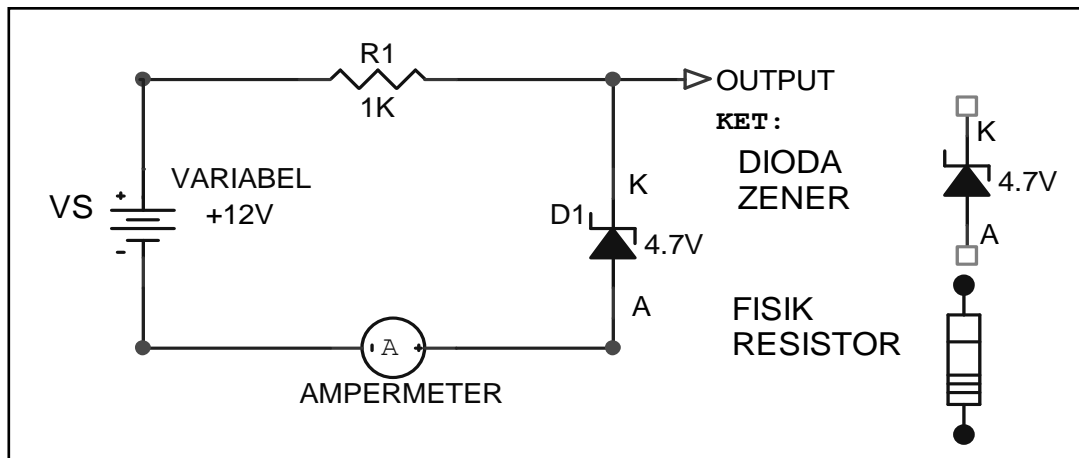
- a. Untuk VD : pasang probe V O meter, kemudian ukur tegangan pada kaki katoda ( probe merah ) dan kaki Anoda ( probe hitam ), pindahkan ke mode DCV pada V O meter.
- b. Untuk VR : pasang probe V O meter pada +VS ( probe merah ) dan Katoda ( probe hitam ), pindahkan ke mode DCV pada V O meter.



- c. Untuk DCA : dengan melepas salah satu kaki dari resistor atau kaki Katoda pada diode, pasang probe V O meter pada + VS ( probe merah ) dan anoda ( probe hitam ), pindahkan ke mode Ampermeter pada V O meter.
6. Lengkapi lembar data pengamatan, ulangi prosedur percobaan langkah 5 dengan mengubah VS-nya.

### • KARAKTERISTIK DIODA ZENER.

**Tujuan : Mengetahui cara kerja dioda Zener pada tegangan breakdown yang digunakan sebagai pembatas tegangan.**



### Procedure percobaan :

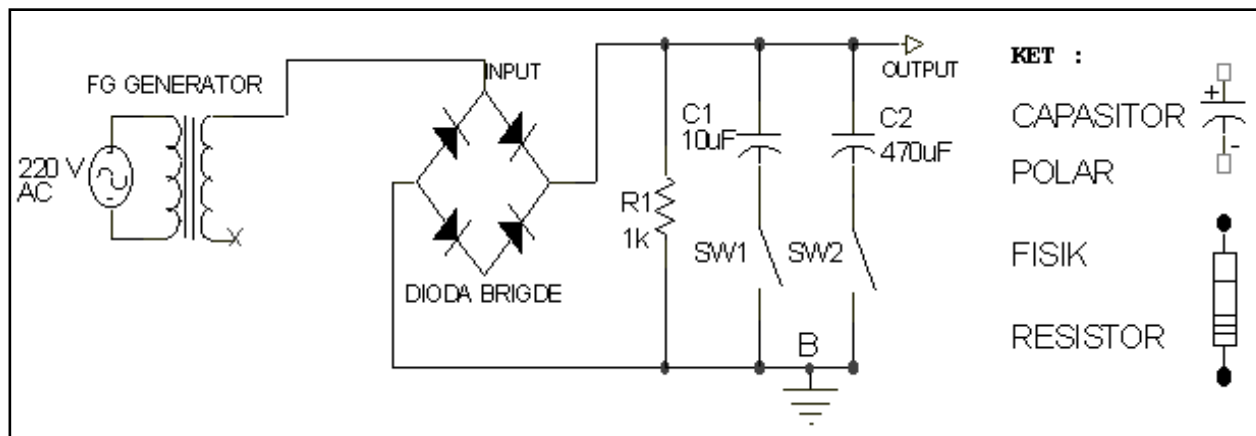
1. Rangkai percobaan yang akan di uji.
2. Hubungkan semua GND, baik yang ada di rangkaian maupun yang ada di alat Digital Trainer.
3. Hubungkan variable 0....+15V pada panel power supply ke rangkaian dan buatlah tegangan sesuai data pengamatan.
4. Setelah semua rangkaian dan kabel terpasang dengan benar, nyalakan OSC dan alat Digital Trainer.
5. Penggunaan V O meter untuk mengukur VS dengan interval 1 V.

Langkah-langkah :

- a. Set pemilih skala pada besaran tegangan VDC.
  - b. Hubungkan probe positif ( merah ) ke tegangan variable 0....+15V dan probe negative ( hitam ) ke ground power supply.
  - c. Atur tegangan variable antara 0 V sampai + 12 V dengan interval 1 V.
6. Pergunakan V O meter untuk mengukur tegangan pada diode zener VAK.
- Langkah-langkah : pasang kedua probe V O meter, kemudian ukur tegangan pada kaki anoda dan katoda diode zener ( probe merah di katoda dan probe hitam di anoda ).
7. Pergunakan V O meter untuk mengukur arus antara titik -VS dan anoda.
- Langkah-langkah :
- a. Set pemilih skala pada besaran arus milih miliampere DC.
  - b. Ukur arus dengan probe hitam ke titik –VS dan probe merah ke kaki anoda diode zener.
8. Lengkapi lembar data pengamatan, ulangi prosedur percobaan langkah 6 dengan mengubah VS-nya.

### • FULL WAVE RECTIFIER

**Tujuan : Mengetahui bagaimana bentuk penyearah gelombang penuh dan mengetahui fungsi kapasitor sebagai filter.**



**Prosedure Percobaan:**

1. Rangkai percobaan yang akan di uji.
2. Hubungkan semua GND, baik yang ada di rangkaian maupun yang ada di alat Digital Trainer.
3. Beri input rangkaian dari FG (dengan frekuensi 1 Khz) dengan cara menghubungkan pin output pada panel FG ke titik input pada rangkaian. Kemudian hubungkan titik input tersebut ke pin 1-BNC.
4. Atur panel pada FG agar tampilan pada OSC terlihat jelas.
5. Hubungkan titik output dari rangkaian dengan pin 2-BNC.
6. Setelah semua rangkaian dan kabel terpasang dengan benar, nyalakan OSC dan alat Digital Trainer.
7. Lihat tampilan pada OSC.
8. Catat output pertama, lihat di CH2.
9. Catat output kedua dengan menghubungkan titik SW1 dengan titik B.
10. Catat output ketiga dengan menghubungkan titik SW2 dengan titik B.

**ANALISA RANGKAIAN****• Forward Bias**


**• Reverse Bias**


**• Zener**


**• Full Wave Rectifier**


## **DATA PENGAMATAN**

### **a. Forward Bias**

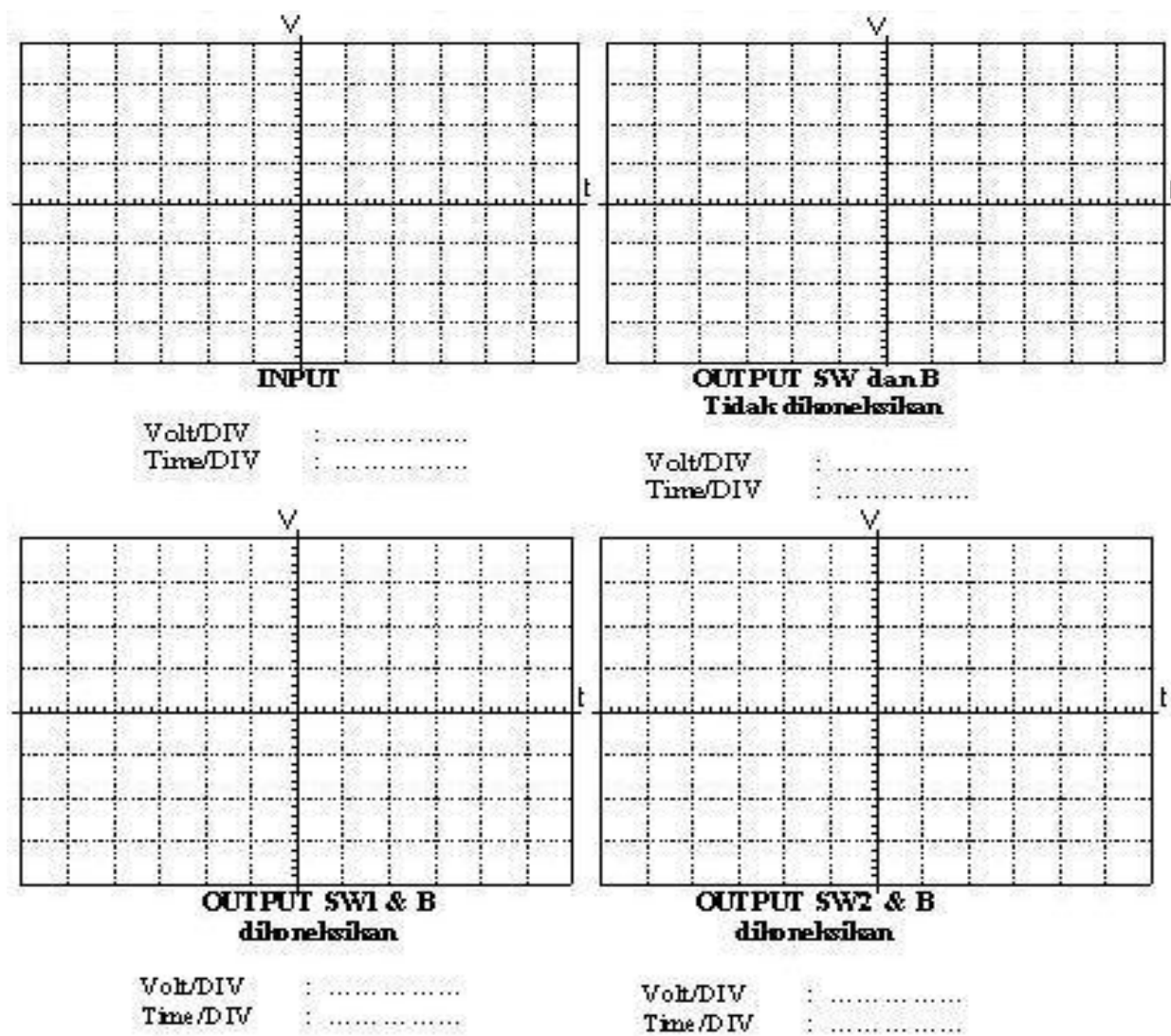
<b>VS (V)</b>	<b>VR (V)</b>	<b>VD (V)</b>	<b>DC (A)</b>
0.2 V	.....V	.....V	.....A
0.6 V	.....V	.....V	.....A
0.7 V	.....V	.....V	.....A
0.8 V	.....V	.....V	.....A
1.0 V	.....V	.....V	.....A

### **b. Reverse Bias**

<b>VS (V)</b>	<b>VR (V)</b>	<b>VD (V)</b>	<b>DC (A)</b>
0.2 V	.....V	.....V	.....A
0.6 V	.....V	.....V	.....A
0.7 V	.....V	.....V	.....A
0.8 V	.....V	.....V	.....A
1.0 V	.....V	.....V	.....A

### **c. Zener**

<b>VS (V)</b>	<b>Vak (V)</b>	<b>Ido (mA)</b>
2 V	.....V	.....mA
4 V	.....V	.....mA
5 V	.....V	.....mA
6 V	.....V	.....mA
7 V	.....V	.....mA

**d. Full Wave Rectifier**

Paraf Assisten				
Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Percobaan 4	Percobaan 5

**Praktikan wajib meminta paraf asisten  
sebagai syarat sah pengambilan data pengamatan  
TANPA PARAF ASSISTEN DATA PENGAMATAN DIANGGAP TIDAK BERLAKU**



## JAWABAN LAPORAN PENDAHULUAN

[illegible]



## JAWABAN LAPORAN PENDAHULUAN

[illegible]

## JAWABAN LAPORAN PENDAHULUAN

[illegible]

## SOAL LAPORAN AKHIR

[illegible]



## JAWABAN LAPORAN AKHIR

[illegible]

