

# Pengenalan Alat Ukur

## Part 1

Dalam praktikum Elektronika I ini ada beberapa alat ukur yang digunakan, diantaranya :

- ❖ Multimeter (AVO Meter)
- ❖ Function Generator
- ❖ Osiloskop

# Multimeter (AVO Meter)



Gambar 1. Multimeter Analog



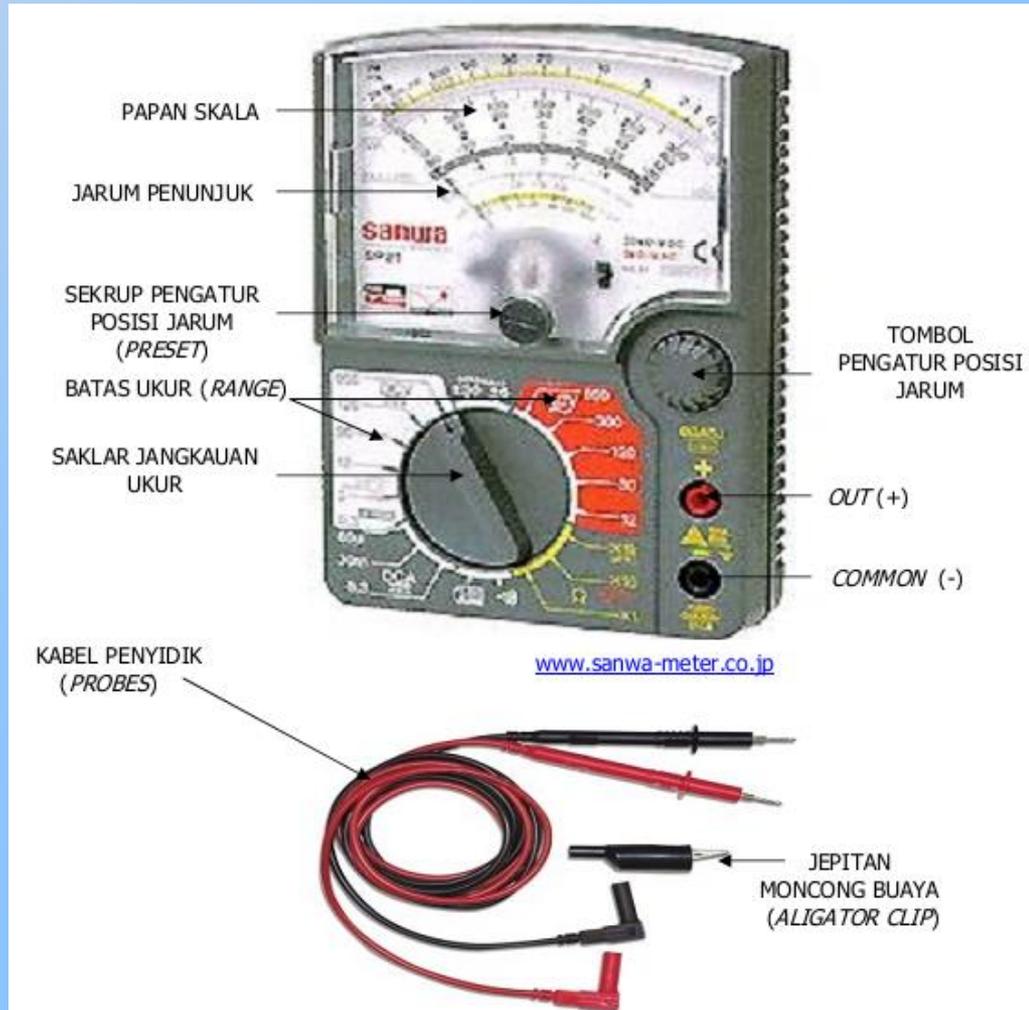
Gambar 2. Multimeter Digital

## Konfigurasi Multimeter



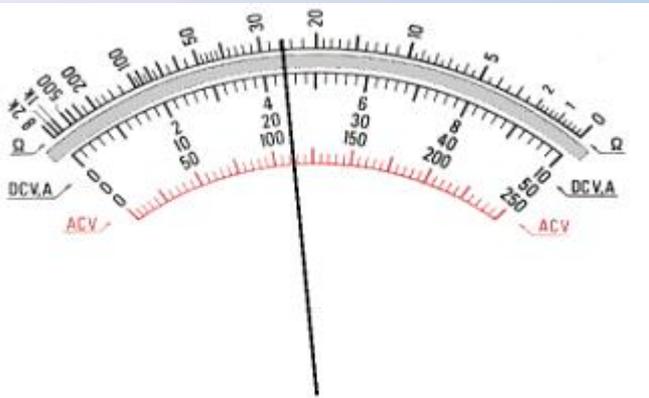
- SKALA OHM
- SKALA VOLT (ACV-DCV)
- SKALA LAINNYA

[www.directindustry.com](http://www.directindustry.com)



## Deskripsi Konfigurasi Multimeter

1. Papan Skala : digunakan untuk membaca hasil pengukuran. Pada papan skala terdapat skala-skala; tahanan/resistan (resistance) dalam satuan Ohm ( $\Omega$ ), tegangan (ACV dan DCV), kuat arus (DCmA), dan skala-skala lainnya.



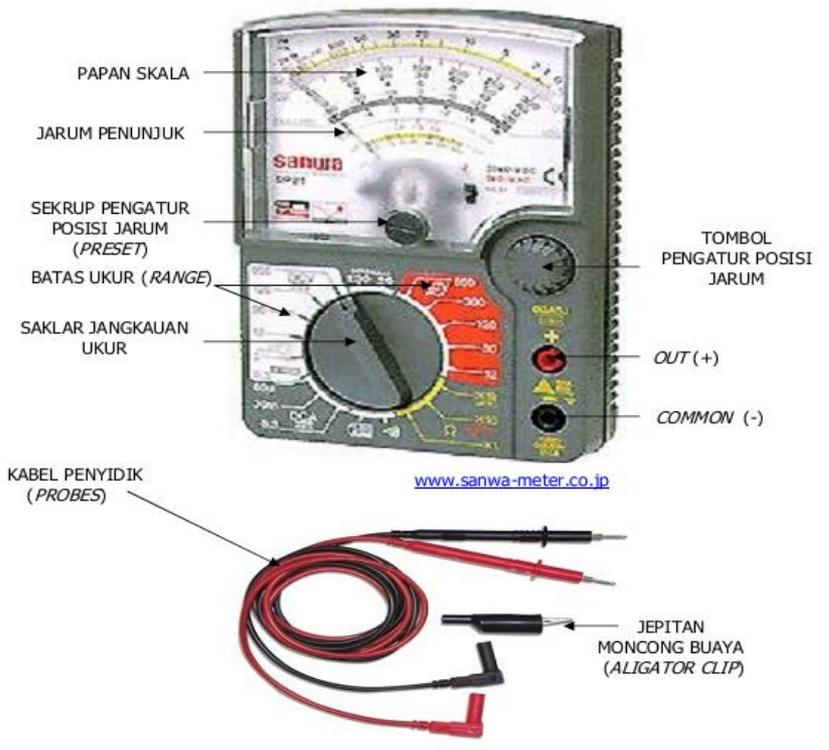
GAMBAR 4. PAPAN SKALA

2. Saklar Jangkauan Ukur : digunakan untuk menentukan posisi kerja Multimeter, dan batas ukur (range). Jika digunakan untuk mengukur nilai satuan tahanan (dalam  $\Omega$ ), saklar ditempatkan pada posisi  $\Omega$ , demikian juga jika digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- $\mu$ A). Satu hal yang perlu diingat, dalam mengukur tegangan listrik, posisi saklar harus berada pada batas ukur yang lebih tinggi dari tegangan yang akan diukur. Misal, tegangan yang akan diukur 220 ACV, saklar harus berada pada posisi batas ukur 250 ACV. Demikian juga jika hendak mengukur DCV.

3. Sekrup Pengatur Posisi Jarum (preset) : digunakan untuk menera jarum penunjuk pada angka nol (sebelah kiri papan skala).

4. Tombol Pengatur Jarum Pada Posisi Nol (Zero Adjustment) : digunakan untuk menera jarum penunjuk pada angka nol sebelum Multimeter digunakan untuk mengukur nilai tahanan/resistan. Dalam praktek, kedua ujung kabel penyidik (probes) dipertemukan, tombol diputar untuk memosisikan jarum pada angka nol.

## Deskripsi Konfigurasi Multimeter

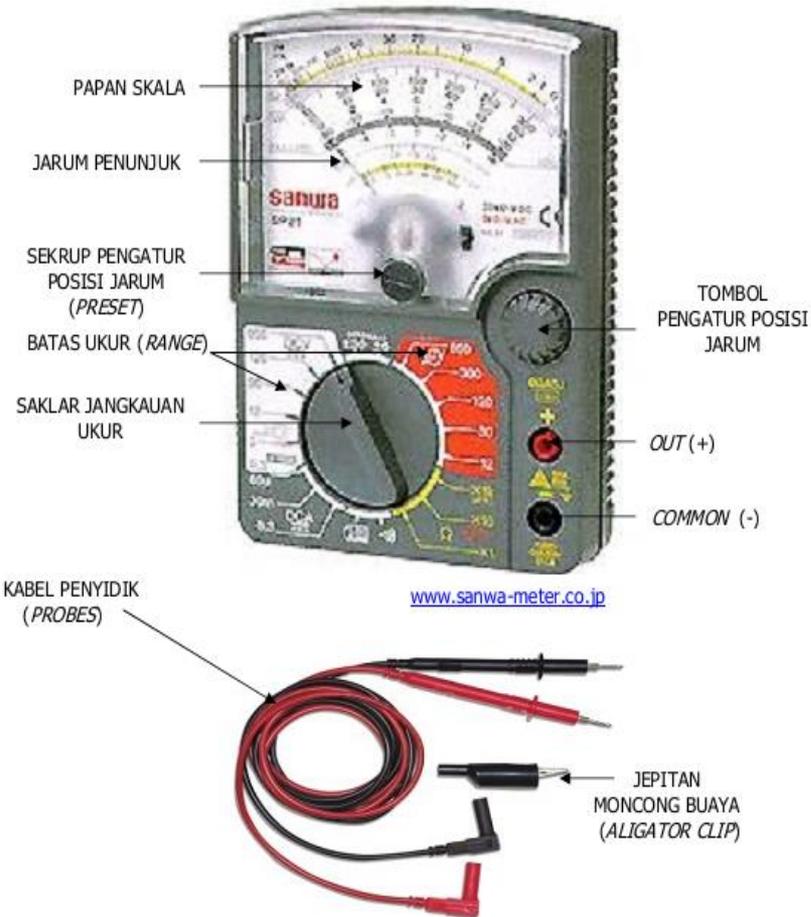


5. Lubang Kabel Penyidik : tempat untuk menghubungkan kabel penyidik dengan Multimeter. Ditandai dengan tanda (+) atau out dan (-) atau common. Pada Multimeter yang lebih lengkap terdapat juga lubang untuk mengukur hfe transistor (penguatan arus searah/DCmA oleh transistor berdasarkan fungsi dan jenisnya), dan lubang untuk mengukur kapasitas kapasitor.

## Batas Ukur (Range)

1. Batas Ukur (Range) Kuat Arus : biasanya terdiri dari angka-angka; 0,25 – 25 – 500 mA. Untuk batas ukur (range) 0,25, kuat arus yang dapat diukur berkisar dari 0 – 0,25 mA. Untuk batas ukur (range) 25, kuat arus yang dapat diukur berkisar dari 0 – 25 mA. Untuk batas ukur (range) 500, kuat arus yang dapat diukur berkisar dari 0 – 500 mA.

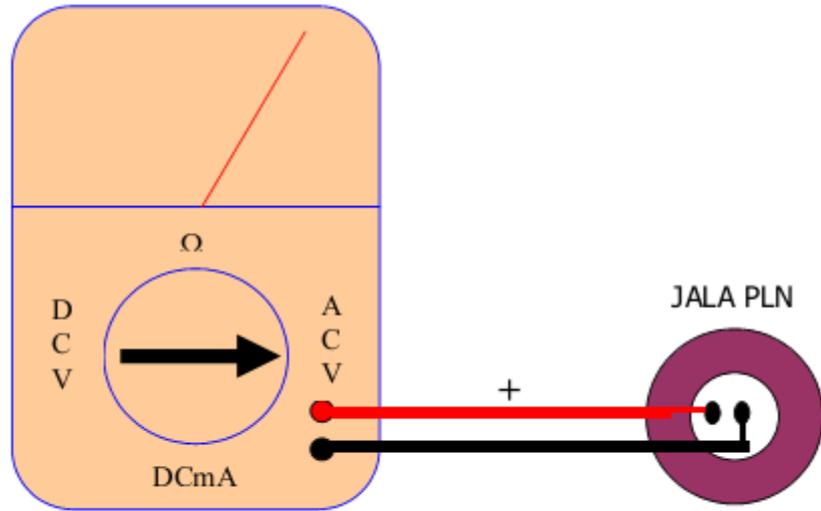
## Batas Ukur (Range)



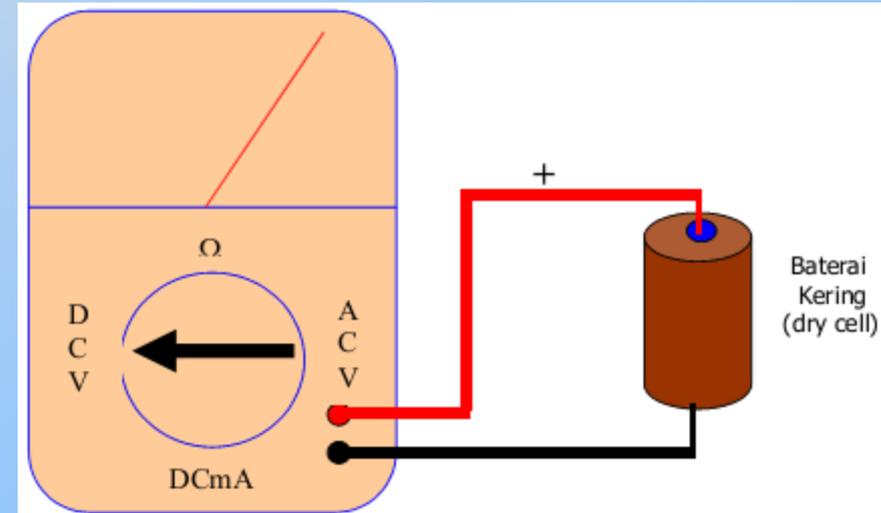
2. Batas Ukur (Range) Tegangan (ACV-DCV) : terdiri dari angka; 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 ACV/DCV. Batas ukur (range) 10, berarti tegangan maksimal yang dapat diukur adalah 10 Volt. Batas ukur (range) 50, berarti tegangan maksimal yang dapat diukur adalah 50 Volt, demikian seterusnya.

3. Batas Ukur (Range) Ohm : terdiri dari angka; x1, x10 dan kilo Ohm ( $k\Omega$ ). Untuk batas ukur (range) x1, semua hasil pengukuran dapat langsung dibaca pada papan skala (pada satuan  $\Omega$ ). Untuk batas ukur (range) x10, semua hasil pengukuran dibaca pada papan skala dan dikali dengan 10 (pada satuan  $\Omega$ ). Untuk batas ukur (range) kilo Ohm ( $k\Omega$ ), semua hasil pengukuran dapat langsung dibaca pada papan skala (pada satuan  $k\Omega$ ), Untuk batas ukur (range) x10k (10k  $\Omega$ ), semua hasil pengukuran dibaca pada papan skala dan dikali dengan 10k  $\Omega$ .

# Multimeter pengukuran Tegangan Arus Bolak balik (Alternating Current Voltage/ACV), Tegangan Arus Searah (Direct Current Voltage/DCV) dan penukaran resistor

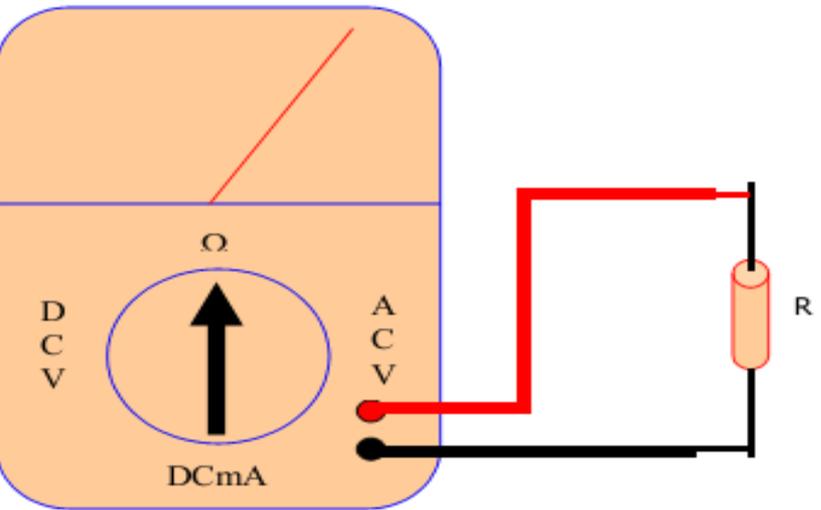


GAMBAR 7. MENGUKUR TEGANGAN LISTRIK ARUS BOLAK BALIK (ACV)



GAMBAR 8. MENGUKUR TEGANGAN LISTRIK ARUS SEARAH (DCV)

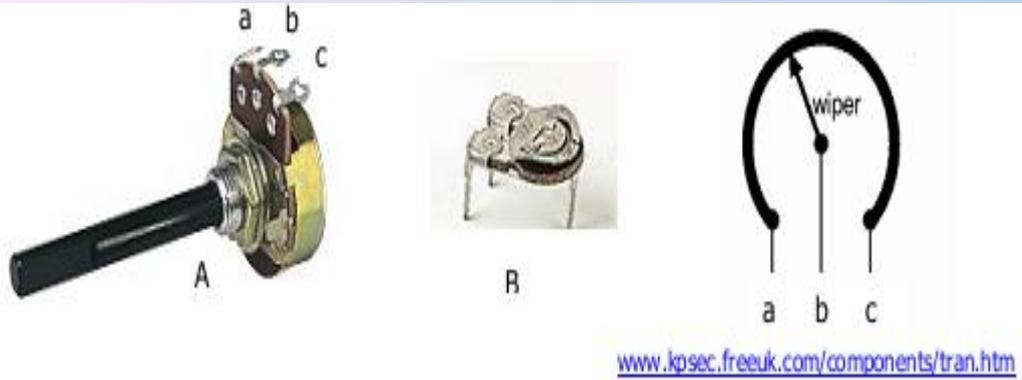
Saklar jangkauan ukur pada posisi  $\Omega$ , batas ukur (range) berada pada posisi x1, x10 atau k $\Omega$ .



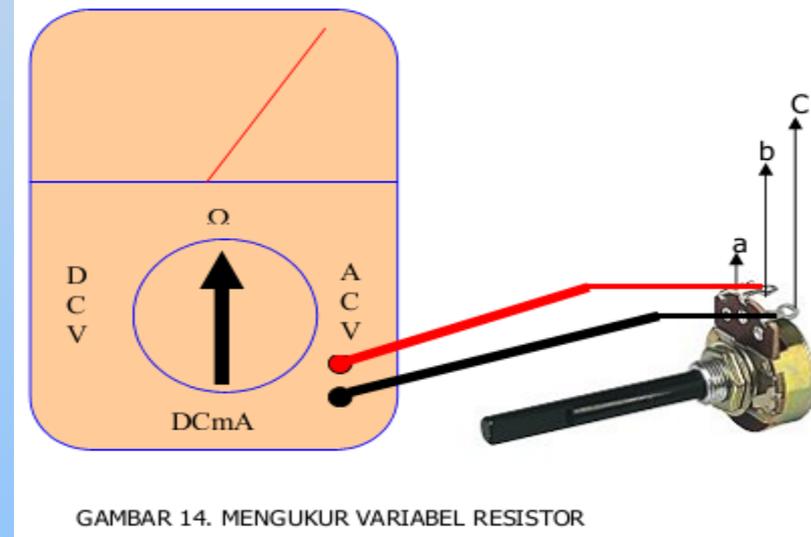
GAMBAR 9 . MENGUKUR TAHAPAN (RESISTANCE)

R = TAHAPAN/RESISTAN (RESISTANCE)

## Mengukur Variabel Resistor.

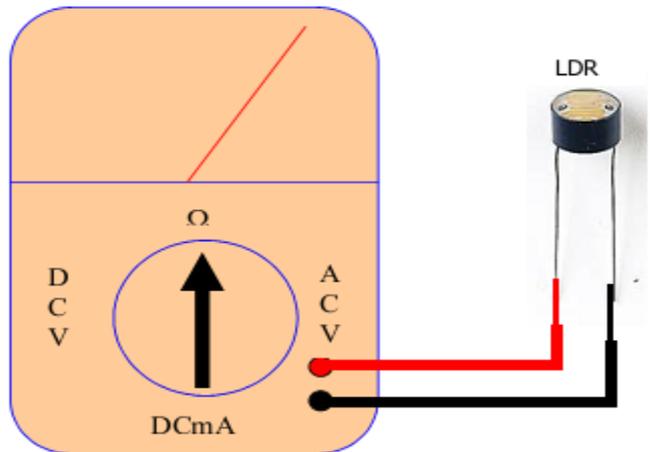


GAMBAR 13. VARIABEL RESISTOR  
A = POTENSIO B = PRESET/ TRIMPOT



GAMBAR 14. MENGUKUR VARIABEL RESISTOR

## Mengukur Resistor Peka Cahaya/Light Dependence Resistor (LDR)

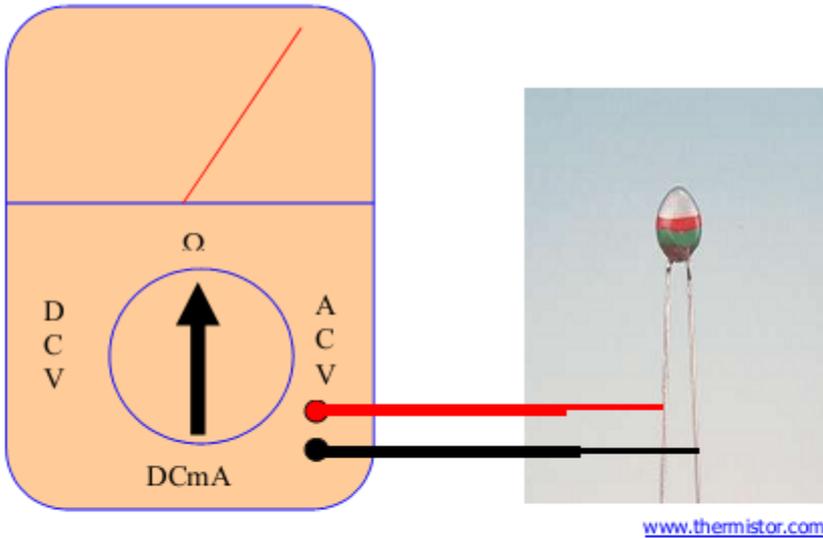


Sebagai acuan, ditempat gelap, nilai satuan Ohm dari LDR =  $1\text{M}\Omega$  (1 Mega Ohm/1000.000 $\Omega$ ). Ditempat terang nilai satuan Ohm dari LDR =  $100\Omega$ .

GAMBAR 15. MENGUKUR LIGHT DEPENDENCE RESISTOR (LDR)

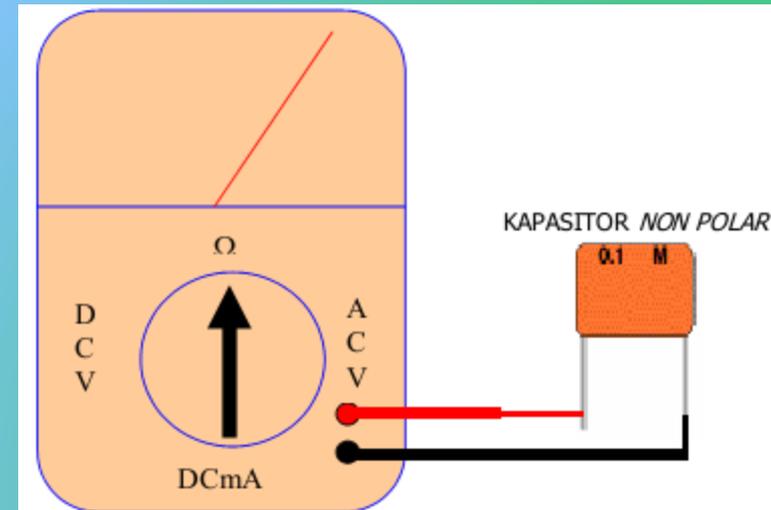
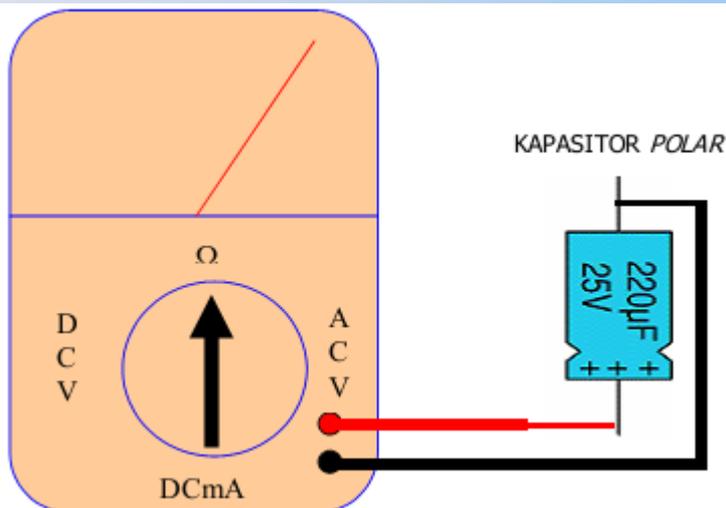
## Mengukur Thermistor

Thermistor (Thermally sensitive resistor) adalah sebuah resistor yang dirancang khusus untuk peka terhadap suhu. Thermistor terbagi dalam dua jenis. Pertama, yang disebut dengan Negative Temperature Coefficient Resistor (NTCR), jika mendapat panas, nilai satuan Ohm-nya berkurang, misal pada suhu 250 C nilai satuan Ohm-nya = 47 kilo Ohm (47k  $\Omega$ ). Kedua, yang disebut dengan Positive Temperature Coefficient Resistor (PTCR), jika mendapat panas, nilai satuan Ohm-nya bertambah.



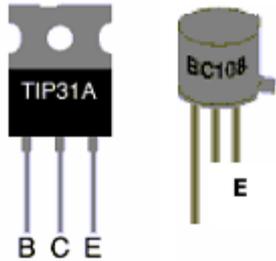
GAMBAR 16. MENGUKUR THERMISTOR

## Mengukur Kapasitor

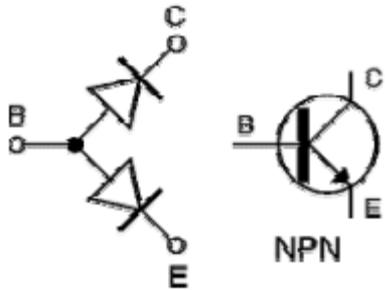


# Mengukur Transistor

Dilihat dari tipenya, transistor terbagi dua, yaitu tipe PNP (Positiv-Negativ-Positiv) dan tipe NPN (Negativ-Positiv-Negativ). Saluran masuk (leads) ke transistor (lazimnya disebut kaki transistor) dinamai dengan : Basis (Base), Kolektor (Collector), dan Emitor (Emitter)

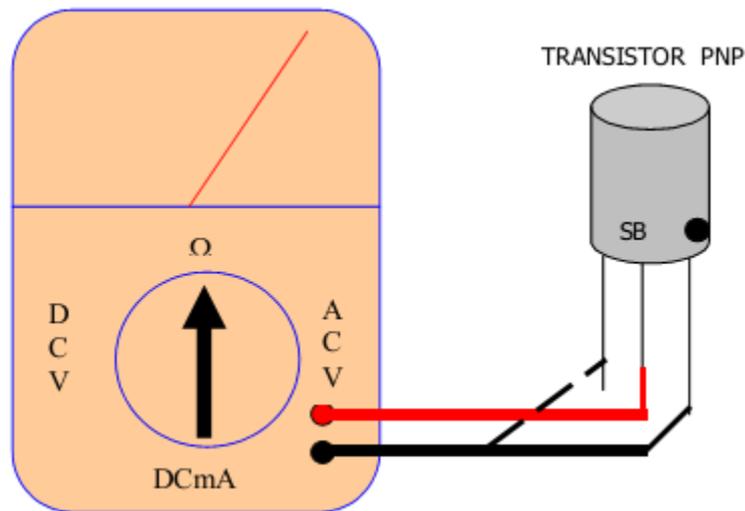


GAMBAR 18. TRANSISTOR



GAMBAR 19. KONFIGURASI DAN SIMBOL TRANSISTOR

Transistor pada dasarnya adalah dua buah dioda yang disambung secara berbalikan. Dioda yang pertama dibentuk oleh Emitor-Basis, dioda yang kedua dibentuk oleh Basis-Kolektor. Pada transistor tipe PNP, Emitor dan Kolektor berfungsi sebagai Anoda (+) terhadap Basis, sementara Basis berfungsi sebagai Katoda (-) terhadap Emitor dan Emitor. Pada transistor tipe NPN, Basis berfungsi sebagai Anoda (+) terhadap Emitor dan Kolektor, sementara Emitor dan Kolektor berfungsi sebagai Katoda (-) terhadap Basis.

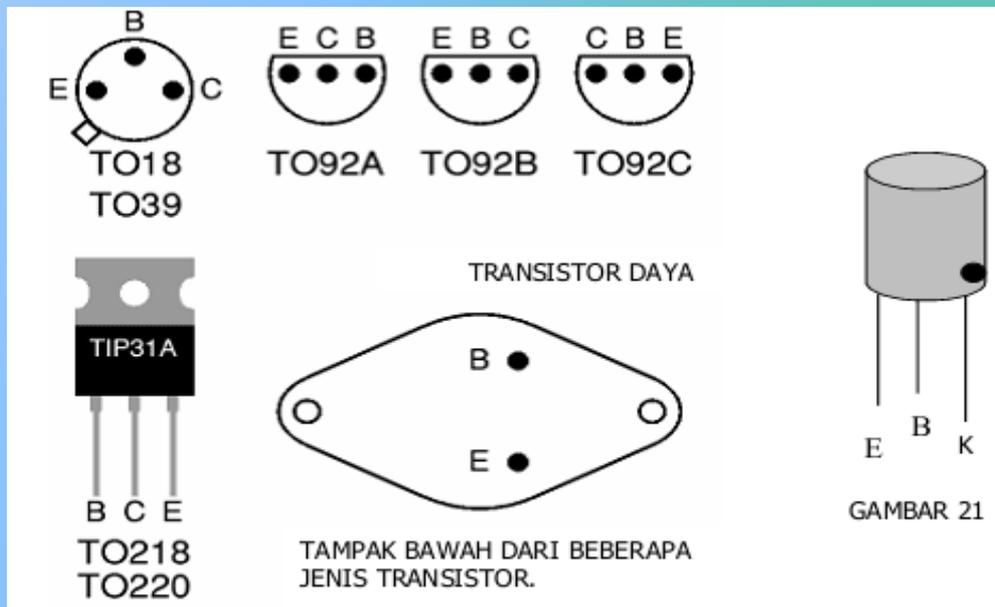
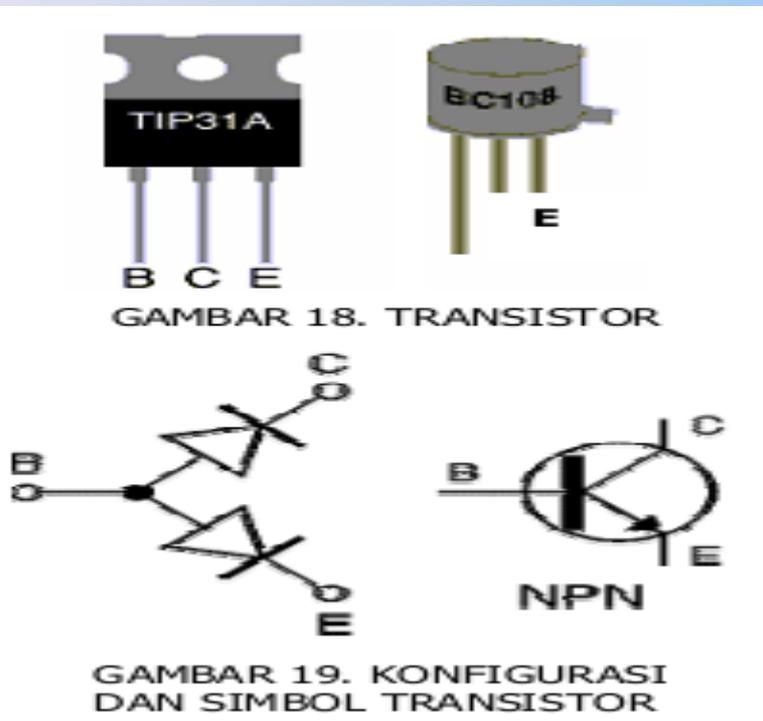


- Pada transistor PNP kabel (probes) (+) selalu diletakkan pada kaki Basis, kabel (probes) (-) diletakkan secara bergantian di kaki Emitor dan Kolektor.
- Pada transistor NPN kabel (probes) (-) selalu diletakkan pada kaki Basis, kabel probes) (+) diletakkan secara bergantian di kaki Emitor dan Kolektor.
- Saklar jangkauan ukur berada pada posisi Ohm ( $\Omega$ ) dan batas ukur (range) berada pada posisi x1, x10, atau x1k  $\Omega$

# Penentuan Transistor

Kaki-kaki Emitor, Basis, dan Kolektor dari transistor dapat ditentukan dengan berbagai cara :

- a. Dengan menggunakan Multimeter.
- b. Dengan melihat tanda pada badan (case) transistor. Beberapa pabrik transistor membuat bulatan warna hitam atau tanda lingkaran di atas kaki kolektor dari transistor yang berbentuk silinder Lihat gambar 21.
- c. Dengan menggunakan katalog transistor yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat transistor.
- d. Dengan melihat sirip kecil yang menonjol keluar dari badan transistor. Lihat kembali gambar 18.
- e. Untuk transistor daya (power transistors) badan transistor berfungsi sebagai kolektor. Lihat gambar 22.

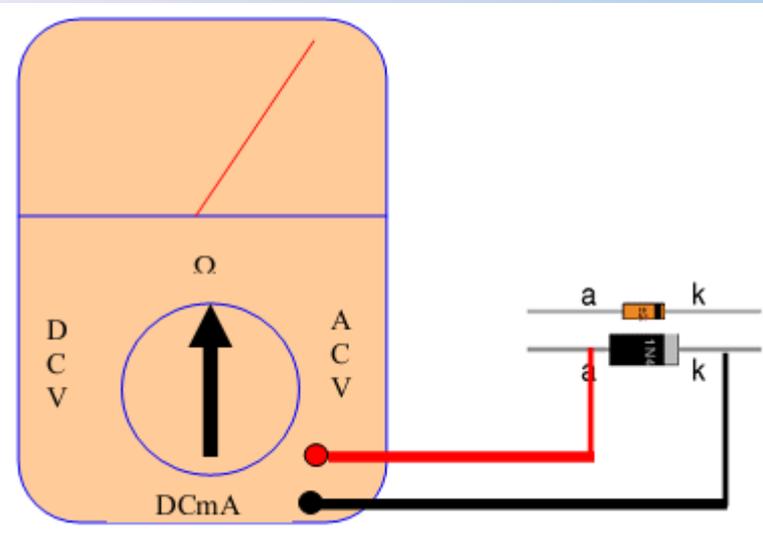


## Mengukur Dioda

Dioda adalah komponen elektronik yang memiliki dua elektroda yaitu; (1) Anoda (a), dan (2) Katoda (k). Mengikuti anak panah pada simbol dioda (gambar 23), arus listrik mengalir hanya satu arah yaitu dari Anoda ke Katoda. Arus listrik tidak akan mengalir dari Katoda ke Anoda.

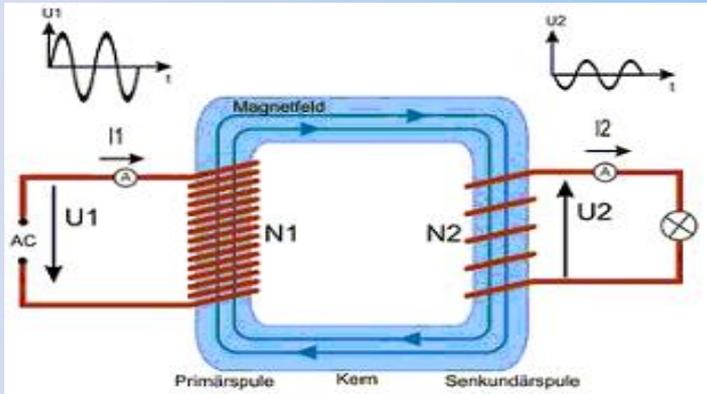
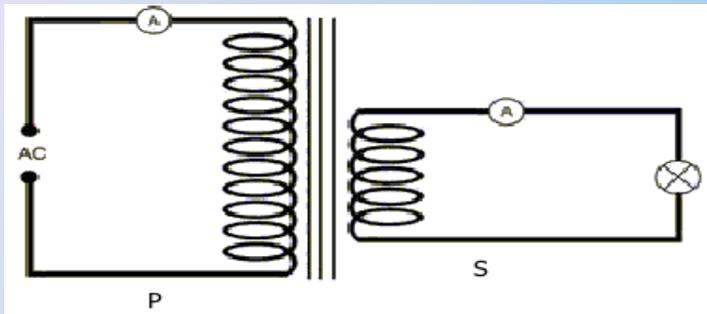


Kabel penyidik (probes) warna merah (+) diletakkan pada kaki Anoda, kabel penyidik (probes) warna hitam (-) diletakkan pada kaki Katoda.

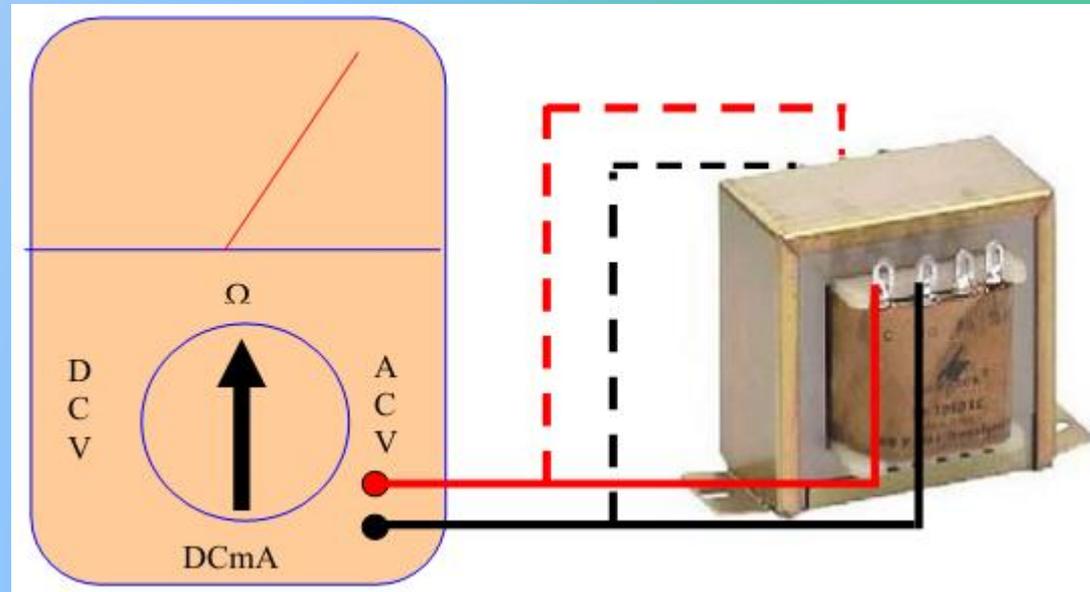


## Mengukur Transformator

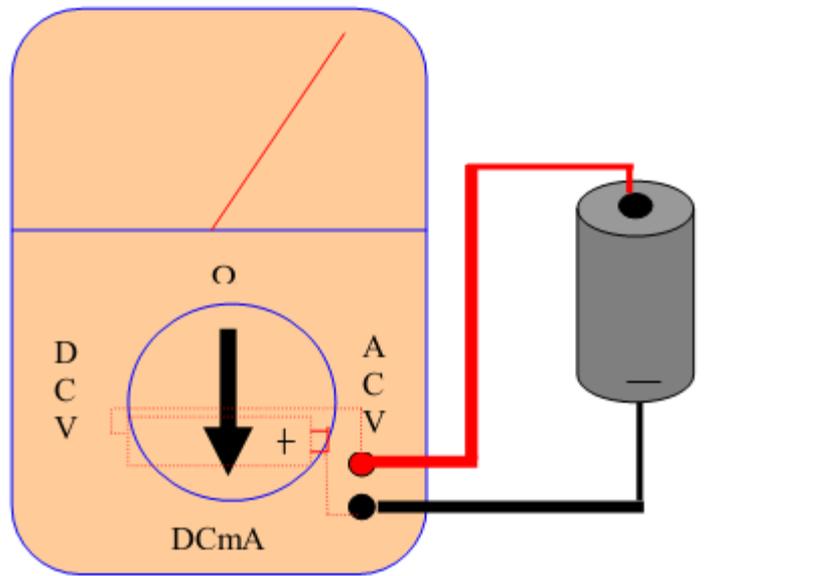
Transformator adalah komponen elektronik yang dirancang untuk dapat memindahkan Tegangan Arus Listrik Bolak Balik/Alternating Current Voltage (ACV) dari gulungan primer (P) ke gulungan skunder (S) tanpa ada hubungan langsung antara kedua gulungan



- Kedua kabel penyidik (probes) diletakkan secara sembarang (acak) pada titik-titik terminal pada gulungan primer.
- Kedua kabel penyidik (probes) diletakkan secara sembarang (acak) pada titik-titik terminal pada gulungan skunder.
- Kedua kabel penyidik (probes) diletakkan secara sembarang (acak) pada titik terminal primer dan skunder.

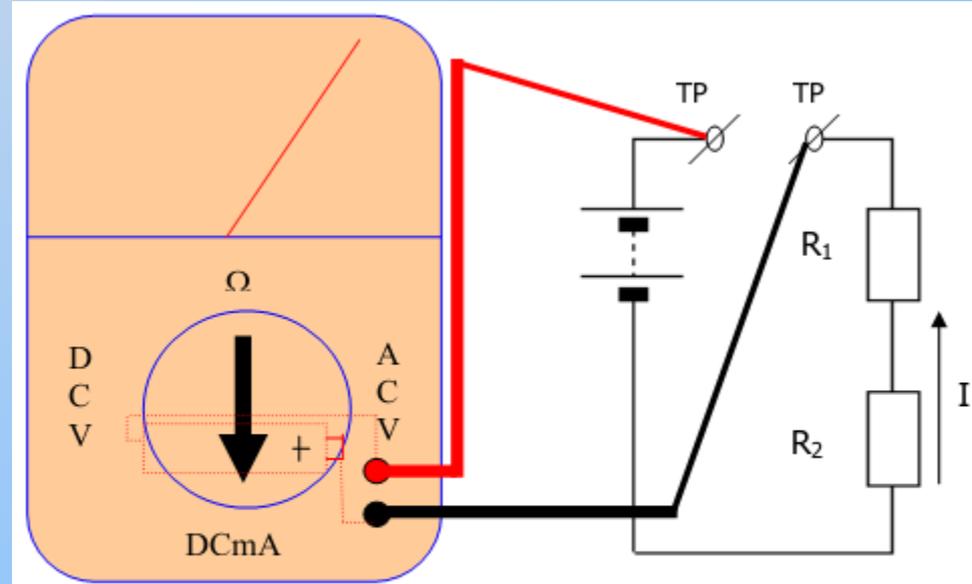


# Pengukuran Arus Pada Baterai dan Pada Rangkaian



GBR 31. PENGUKURAN ARUS PADA BATERAI KERING

(Baterai di dalam multimeter dihubung seri dengan baterai yang diukur)

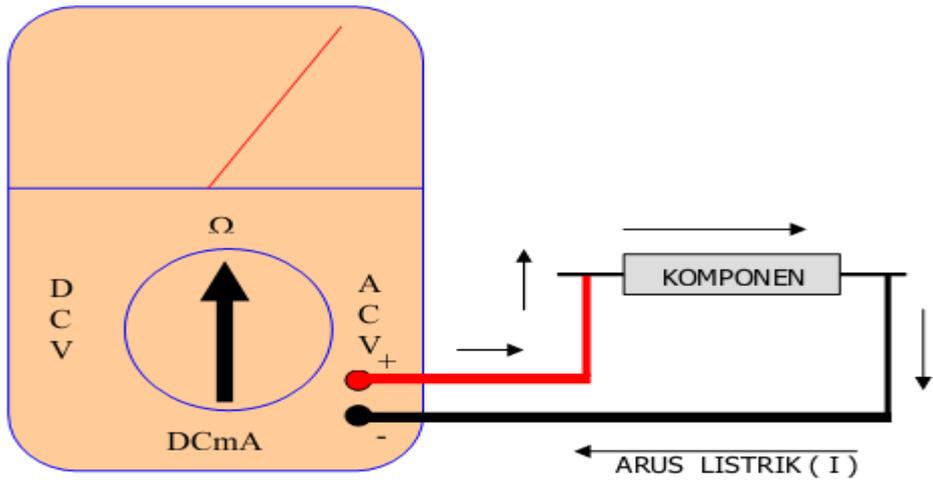


GBR 32. PENGUKURAN ARUS PADA RANGKAIAN

(Pada titik tertentu rangkaian diputus untuk kemudian arusnya diukur)

## Langkah-langkah pengukuran dan hasil pengukuran

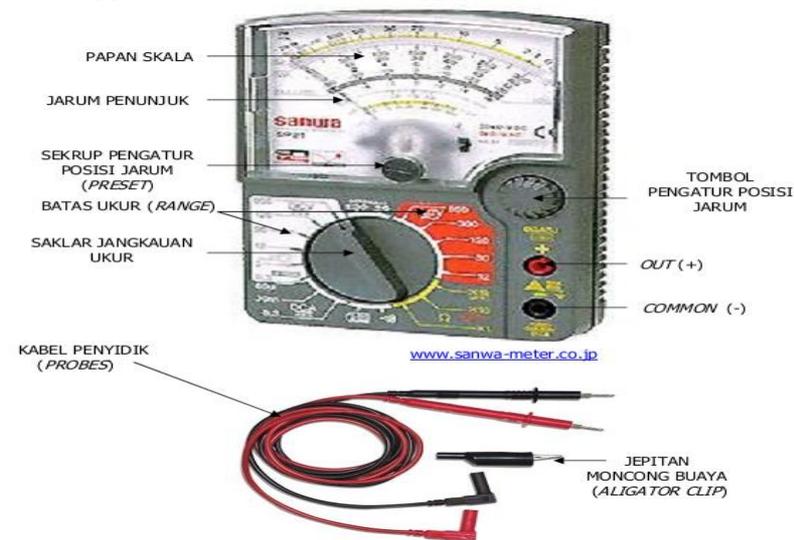
Menggunakan Ohm-meter yang terdapat pada Multimeter untuk mengukur komponen elektronik di luar rangkaian, pada dasarnya adalah merangkai Multimeter dengan komponen yang diukur sehingga arus listrik dari baterai (yang terdapat pada Multimeter) dapat mengalir dan menggerakkan kumparan putar dari Multimeter.



Aliran arus yang menggerakkan kumparan putar tergantung pada karakteristik komponen yang diukur. Jika komponen tersebut bersifat menyimpan dan membuang arus (seperti kapasitor), jarum pada papan skala akan bergerak ke arah kanan papan skala untuk kemudian segera kembali lagi ke kiri, atau tidak bergerak sama sekali (tergantung kapasitas dari kapasitor). Jika komponen tersebut bersifat membatasi arus, jarum akan bergerak sesuai dengan nilai satuan Ohm yang dimiliki komponen tersebut.

Ada dua cara membaca hasil pengukuran kuat arus pada papan skala, Pertama, menggunakan rumus

$$\text{Kuat Arus (I)} = \text{Penunjukan jarum} \times \frac{\text{batas ukur}}{\text{skala}}$$



Kuat Arus (I) = Penunjukan jarum x  $\frac{\text{batas ukur}}{\text{skala}}$

Untuk cara pertama, misalkan batas ukur (range) diletakkan pada posisi angka 25, skala yang digunakan adalah penunjukan skala penuh (0-250). Jarum menunjuk angka 175, kuat arus yang mengalir adalah :  $I = 175 \times 25/250 = 17,5 \text{ mA}$ .

Cara kedua,

1. Untuk batas ukur (range) 0,25, hasil pengukuran dibaca pada skala 0-250. Jarum pada papan skala menunjuk angka 250, hasil pengukuran = 0,25 mA. Jarum pada papan skala menunjuk angka 200, hasil pengukuran = 0,20 mA dan seterusnya.

2. Untuk batas ukur (range) 25, hasil pengukuran dibaca pada skala 0-250. Jarum pada papan skala menunjuk angka 250, hasil pengukuran = 25 mA. Jarum pada papan skala menunjuk angka 200, hasil pengukuran = 20 mA dan seterusnya.

