



# DTG 2M3 - ALAT UKUR DAN PENGUKURAN TELEKOMUNIKASI



By : Dwi Andi Nurmantris

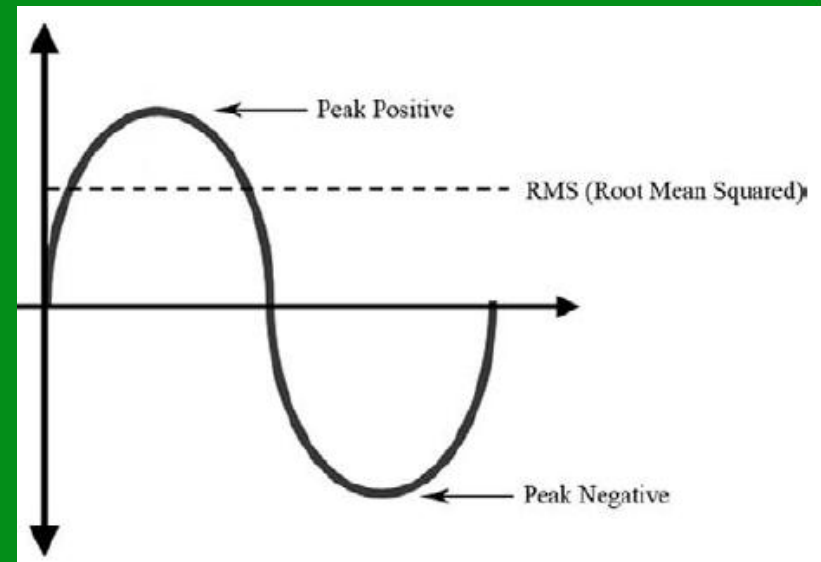
ALAT UKUR ANALOG AC

# POKOK BAHASAN

## Alternating Current

### Alternating Current (AC) Voltage/Current

- ❑ When the terminals of the potential energy source (voltage) alternate between positive and negative, the current flowing in the electrical circuit likewise alternates positive and negative.
- ❑ AC voltage or current happen when the amplitude value increasing over time from zero to a positive peak value, then decreasing through zero to a negative peak value and back through zero again, completing one cycle. The mathematical term for this shape is the “sine wave.”



# ALAT UKUR ANALOG AC

Ada 3 besaran untuk menyatakan arus bolak-balik :

- Harga Maksimum (Harga Puncak) : merupakan harga maksimum dari amplitudo arus bolak-balik dengan notasi  $I_m$
- Harga Rata-rata : harga rata-rata dari besar arus yang diambil melalui suatu jangka waktu selama setengah periode arus bolak-balik ( $0,637 I_m$ )
- Harga Efektif : apabila arus bolak-balik mengalir melalui tahanan R memberikan daya yang digunakan diambil harga rata-ratanya dalam satu periode ( $0,707 I_m$ )

# ALAT UKUR ANALOG AC

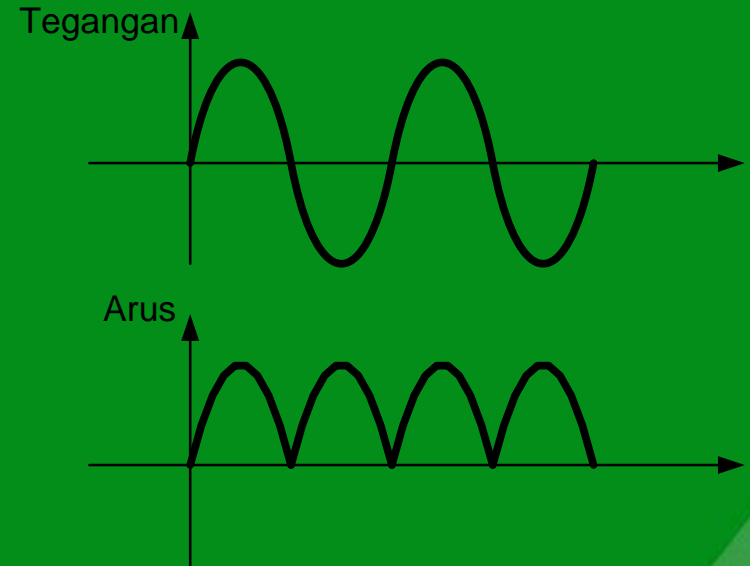
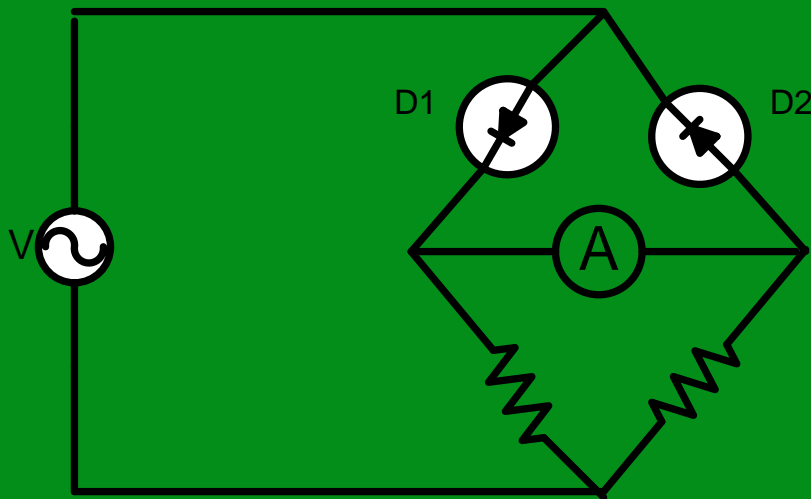
## PRINSIP KERJA

*Rectifier* +

- Besi putar
- Elektrodinamometer
- Induksi
- Elektrostatis

# ALAT UKUR ANALOG AC

## PRINSIP KERJA ALAT UKUR DENGAN PENYEARAH



# ALAT UKUR ANALOG AC

## PRINSIP KERJA ALAT UKUR DENGAN PENYEARAH

Pengarah arus adalah elemen khusus yang akan menghasilkan arus searah, bila tegangan ditempatkan pada ujung-ujungnya.

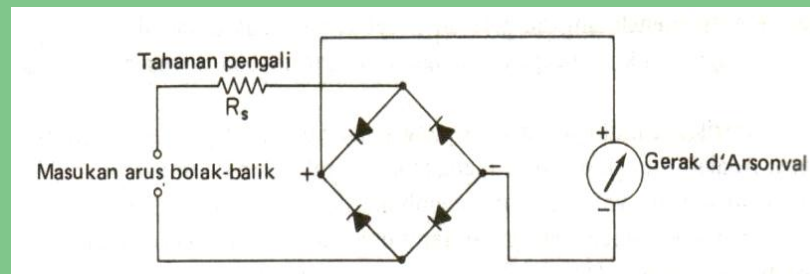
Suatu alat ukur yang mengkonversikan arus bolak-balik yang akan diukur dengan mempergunakan kemampuan pengarahan arus, sehingga menjadi arus searah dan arus ini diukur melalui suatu alat ukur kumparan putar disebut alat ukur dengan pengarahan arus.

Alat ukur pengarah arus ini mempunyai kepekaan yang tinggi diantara alat ukur arus bolak-balik, sedangkan kerugiannya adalah dayanya kecil.

# ALAT UKUR ANALOG AC

## PRINSIP KERJA ALAT UKUR DENGAN PENYEARAH

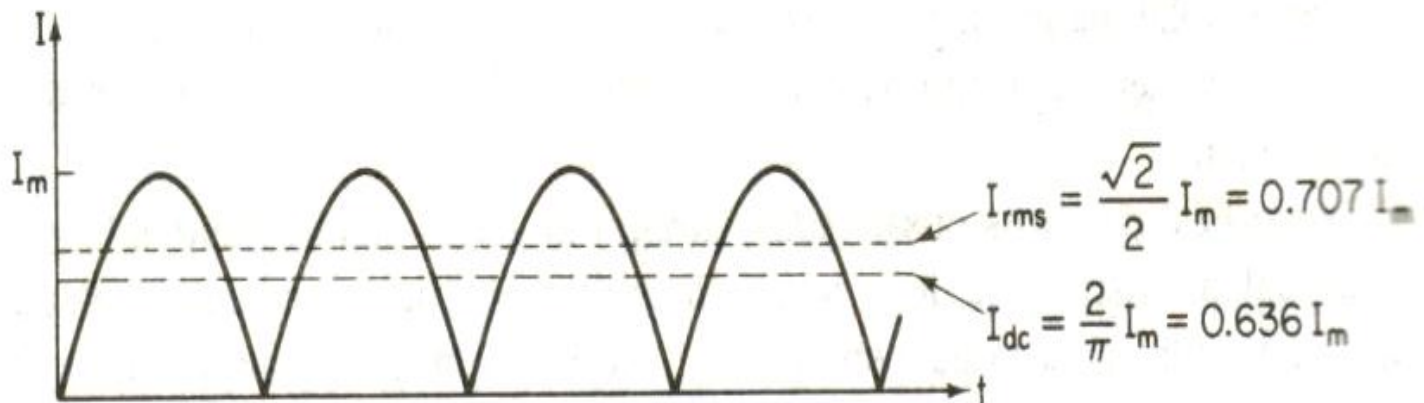
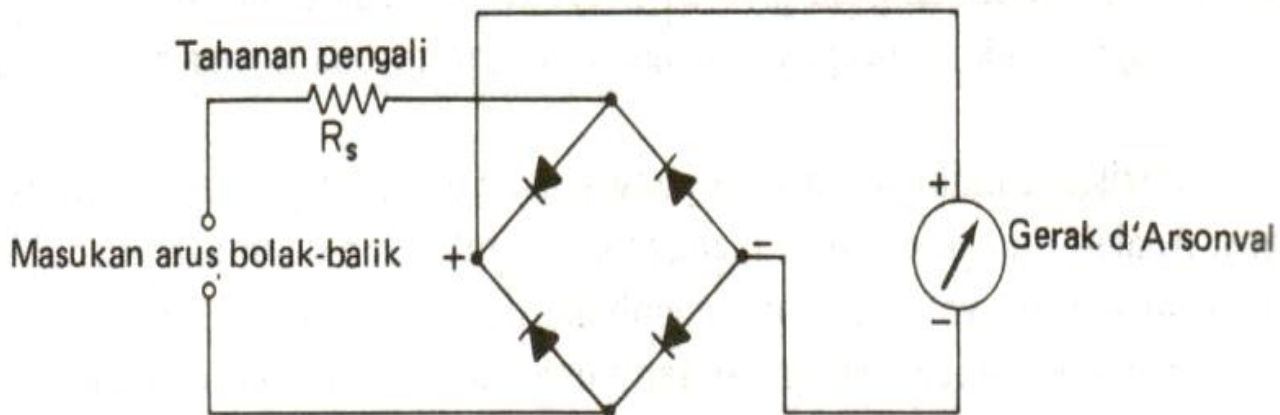
- Konstruksi alat ukur ini menggunakan kumparan putar, hanya saja arus/tegangan yang akan diukur terlebih dahulu disearahkan oleh rangkaian penyearah yang diberikan pada alat ukur tersebut.



- Secara umum prinsip kerjanya sama dengan alat ukur kumparan putar biasa namun yang membedakannya adalah alat ukur dengan penyearah mendeteksi arus / tegangan searah maupun bolak-balik.
- Alat ukur ini memiliki sensitivitas yang baik dan dibuat untuk arus bolak-balik.
- Rangkaian penyearah mengakibatkan arus yang masuk ke kumparan putar sudah searah walaupun belum sempurna. Jarum penunjuk memberikan besar penunjukkan akhir yang menyatakan harga rata-rata dari besaran diukur. Besaran yang diperlukan adalah harga efektifnya sehingga skala penunjukkan dikali dengan faktor bentuknya.

# ALAT UKUR ANALOG AC

## VOLTMETER AC DENGAN PENYEARAH





# ALAT UKUR ANALOG AC

## CONTOH

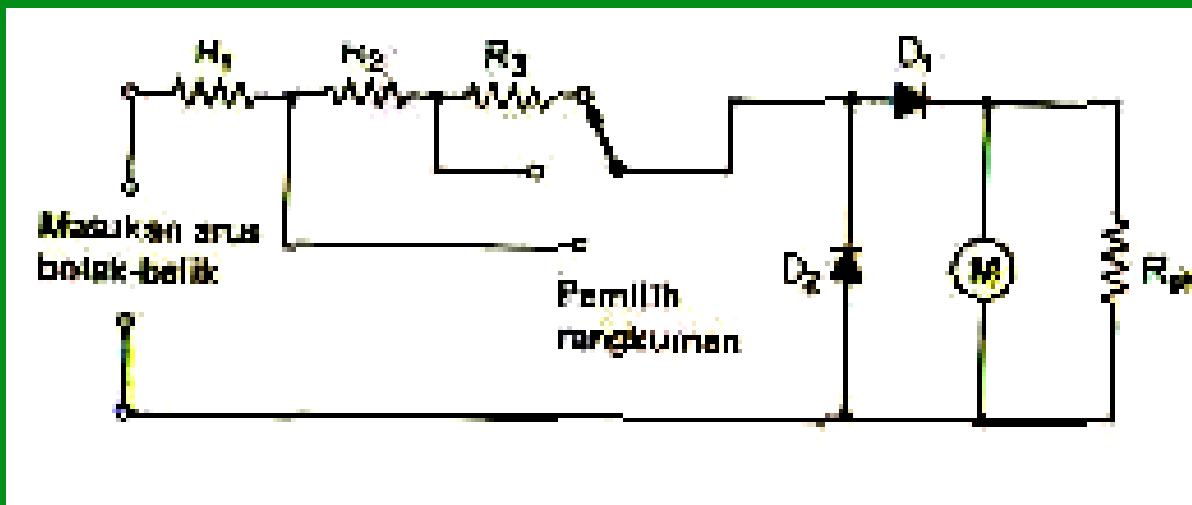
- Voltmeter AC , metode bridge, dengan PMMC dg  $R_d = 50 \Omega$ . Dan  $I_{dp} 1 \text{ mA}$ . Dengan menganggap dioda ideal , tentukan nilai  $R_s$  yang menghasilkan defleksi penuh, jika  $V_{ac} \text{ (rms)}$  sebagai input.

- Jawab ; 
$$E_{dc} = \frac{2}{\pi} E_m = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} = 0,9 E_{rms}$$

- $R_{total}$  rangkaian, dengan abaikan  $R_{dioda}$
- $R_t = R_s + R_m = 9\text{v} / 1\text{mA} = 9 \text{ k} \Omega$
- $R_s = 9000 - 50 = 8950 \Omega$

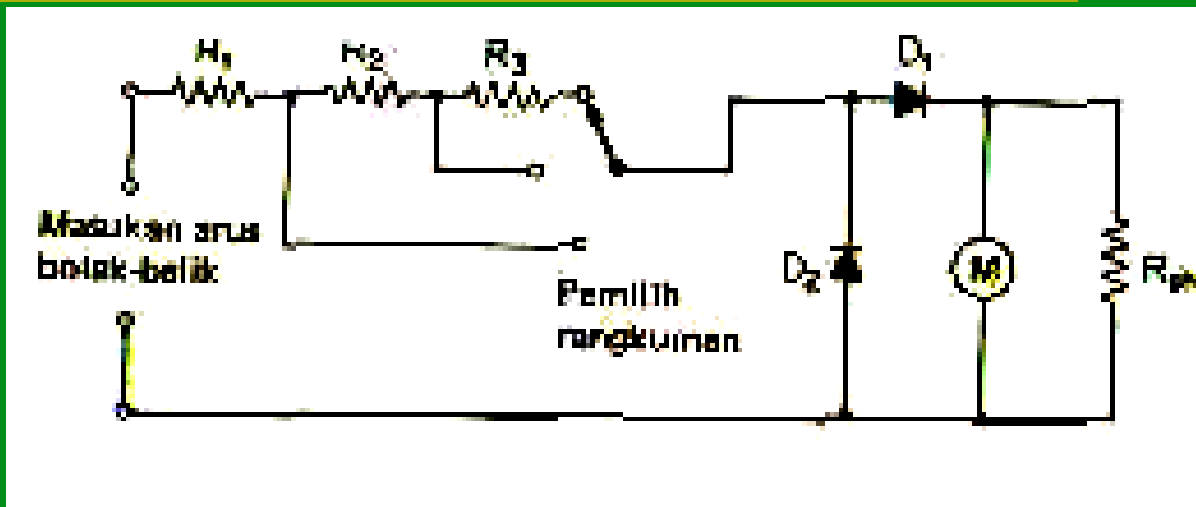
# ALAT UKUR ANALOG AC

VOLTMETER AC DENGAN PENYEARAH → Model Lain



# ALAT UKUR ANALOG AC

## LATIHAN

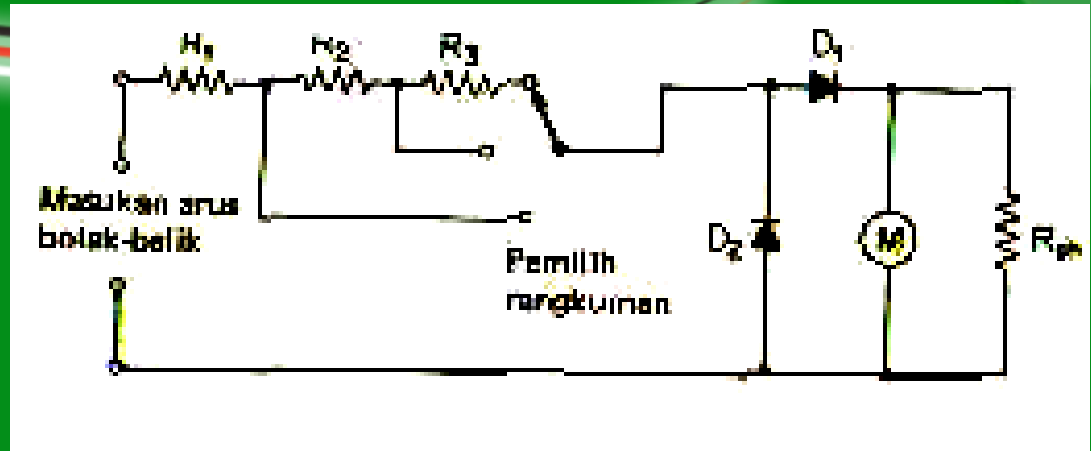


Suatu Voltmeter AC dengan  $R_d$   $100 \Omega$ , perlu  $1 \text{ mA}$  dc utk defleksi penuh.  $R$  shunt yang dihubungkan sebesar  $100 \Omega$ . Dioda  $D_1$  dan  $D_2$  punya  $R$  maju =  $400 \Omega$ . Pada BU  $10 \text{ V}$ , tentukan:

- Nilai tahanan pengali  $R_s$ .
- Sensitivitas  $V$  tersebut pd batas ukkur AC tsb. (model AU hanya menggunakan penyearah 2 dioda)

# ALAT UKUR ANALOG AC

JAWAB



Karena  $R_m$  dan  $R_{sh}$  keduanya  $100 \Omega$  arus total yang harus disalurkan oleh sumber untuk defleksi penuh adalah  $I_t = 2\text{mA}$ . Untuk penyearahan setengah gelombang nilai dc ekuivalen dari tegangan ac yang disearahkan adalah

$$E_{dc} = 0,9 E_{rms} = 0,9 \times 10 \text{ V} = 9 \text{ V}$$

Maka tahanan total rangkaian menjadi instrumen menjadi

$$R_T = \frac{E_{dc}}{I_t} = \frac{9\text{V}}{2\text{mA}} = 4500\Omega$$

# ALAT UKUR ANALOG AC

JAWAB

Tahanan total ini terdiri dari beberapa bagian, disini hanya akan dibahas pada tahanan rangkaian selama setengah periodo di mana alat ukur menerima arus, sehingga tahanan balik  $D_2$  dapat dihilangkan dari rangkaian.

Karena itu

$$R_T = R_s + R_{D1} + \frac{R_m R_{sh}}{R_m + R_{sh}}$$

$$R_T = R_s + 400 + \frac{100 \times 100}{200} = R_s + 450$$

Dengan demikian nilai tahanan pengali adalah  
 $R_s = 4500 - 450 = 4050 \Omega$

# ALAT UKUR ANALOG AC

JAWAB

b. Sensitivitas Voltmeter pada rangkuman 10 Vac adalah

$$S = \frac{4500}{10V} = 450 \Omega / V$$

QUESTION??



A decorative graphic consisting of three parallel, wavy lines in black, red, and white, positioned at the top of the slide.

**Thank You!**