

ELEKTRONIKA DASAR

Pertemuan Ke-3
Aplikasi Dioda Dalam Sirkuit

ALFITH, S.Pd,M.Pd

RANGKAIAN DIODA

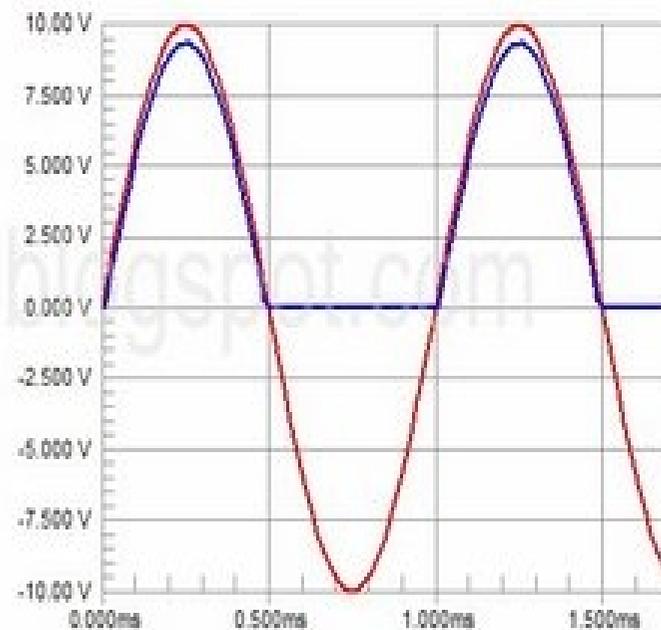
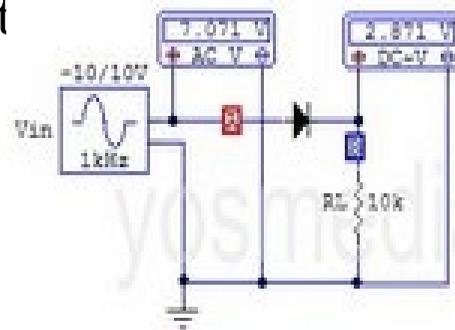
Penyearah Tegangan

- Sebagai penyearah tegangan, dioda digunakan untuk mengubah tegangan bolak-balik (AC) menjadi tegangan searah(DC).
- Penyearah tegangan ini ada 2 macam, yaitu :
 1. Penyearah setengah gelombang (half-wave rectifier)
 2. Penyearah gelombang penuh (full-wave rectifier)

1. Penyearah setengah gelombang (half-wave rectifier)

- Saat digunakan sebagai penyearah setengah gelombang, dioda menyearahkan tegangan AC yang berbentuk gelombang sinus menjadi tegangan DC hanya selama siklus positif tegangan AC saja.
- Sedangkan pada saat siklus negatifnya, dioda mengalami pan

(out



- Pada gambar diatas, anggaplah V_{in} sebagai tegangan input rangkaian setelah diturunkan oleh transformator yang mempunyai nilai sebesar $20V_{pp}$ atau $7,071V_{RMS}$. Setelah disearahkan menggunakan dioda maka akan di dapat nilai tegangan DC atau nilai rata-ratanya.

$$V_{in} = 20V_{pp} \rightarrow V_{rms} = V_{ac} = \frac{V_p}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7,071V_{ac}$$

$$V_{out} = V_{dc} = \frac{V_p}{\pi} = \frac{10}{\pi} = 3,18V_{dc}$$

- Nilai tegangan yang ditunjukkan pada multimeter adalah nilai komponen AC (V_{AC}) atau DC (V_{DC}) saja.
- Sementara, untuk mengetahui tegangan puncak ke puncak (V_{pp}) diperlukan pengukuran menggunakan osiloskop atau bisa juga dengan perhitungan setelah V_{AC} sudah diketahui.
- Catatan : $V_{AC} = V_{RMS} = V_{EFEKTIF}$

- Rangkaian penyearah setengah gelombang ini memiliki kelemahan pada kualitas arus DC yang dihasilkan.
- Arus DC rata-rata yang dihasilkan dari rangkaian ini hanya 0,318 dari arus maksimum-nya, jika dituliskan dalam persamaan matematika adalah sebagai berikut;

$$I_{AV} = 0,318 \cdot I_{MAX}$$

- Oleh sebab itu rangkaian penyearah setengah gelombang lebih sering digunakan sebagai rangkaian yang berfungsi untuk menurunkan daya pada suatu rangkaian elektronika sederhana dan digunakan juga sebagai demodulator pada radio penerima AM.

2. Penyearah gelombang penuh (full-wave rectifier)

- Saat digunakan sebagai penyearah gelombang penuh, dioda secara bergantian menyearahkan tegangan AC pada saat siklus positif dan negatif.
- Penyearah gelombang penuh ada 2 macam dan penggunaannya disesuaikan dengan transformator yang dipakai.
- Untuk transformator biasa digunakan jembatan dioda (dioda bridge) sementara untuk transformator CT digunakan 2 dioda saja sebagai penyearahnya.

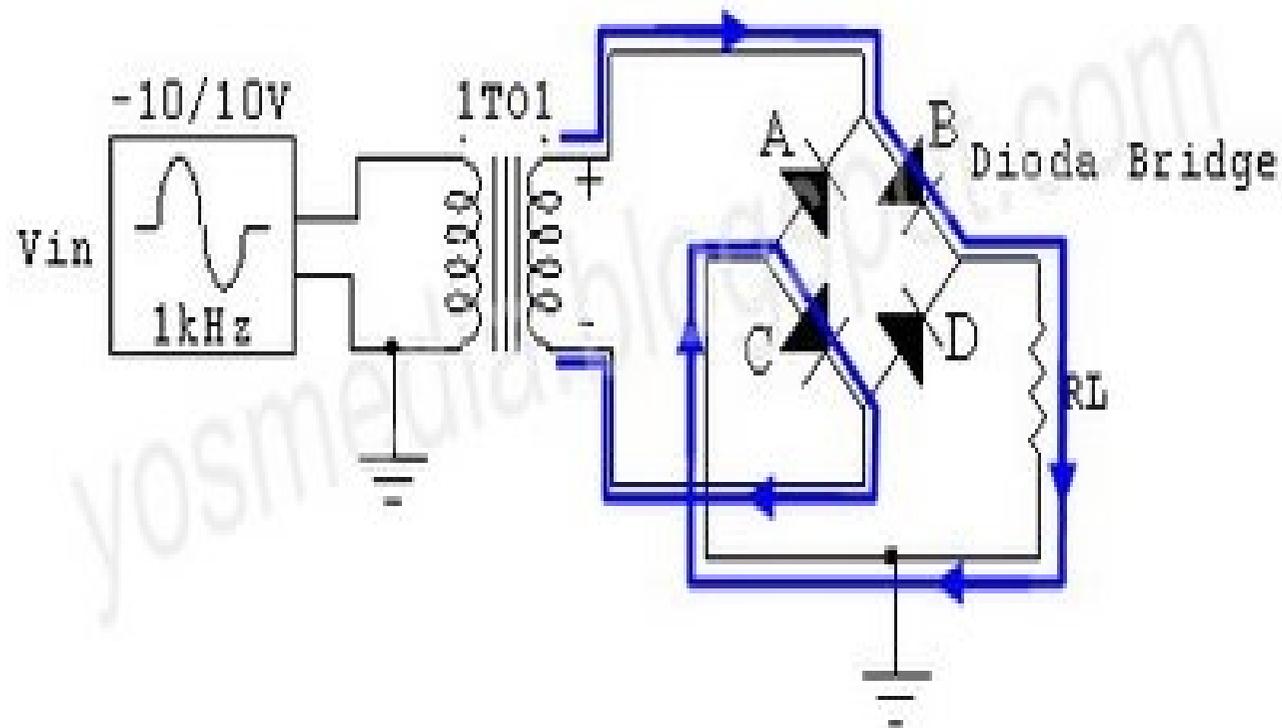
- Arus DC rata-rata yang dihasilkan dari rangkaian penyearah gelombang penuh ini adalah dua kali dari arus rata-rata yang dihasilkan oleh penyearah setengah gelombang yakni;

$$I_{AV} = 0,637 \cdot I_{MAX}$$

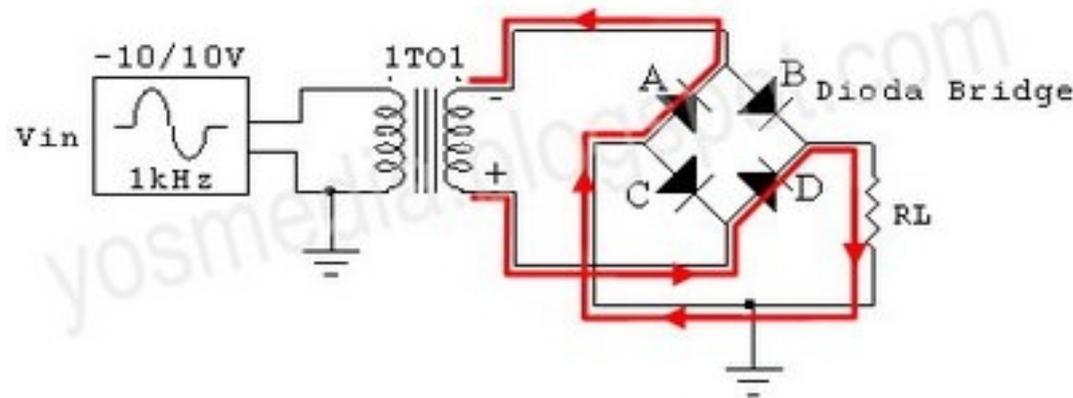
- Jika sumber arus bolak-balik (AC) dengan CT di searah-kan oleh rangkaian penyearah dioda jembatan maka akan diperoleh dua arus searah (DC) dengan dua polaritas yang berbeda atau biasa disebut sebagai **Penyearah Gelombang Penuh Polaritas Ganda**.

a. **Penyearah gelombang penuh dengan jembatan dioda (dioda bridge)**

- o Pada dioda bridge, hanya ada 2 dioda saja yang menghantarkan arus untuk setiap siklus tegangan AC sedangkan 2 dioda lainnya bersifat sebagai isolator pada saat siklus yang sama.

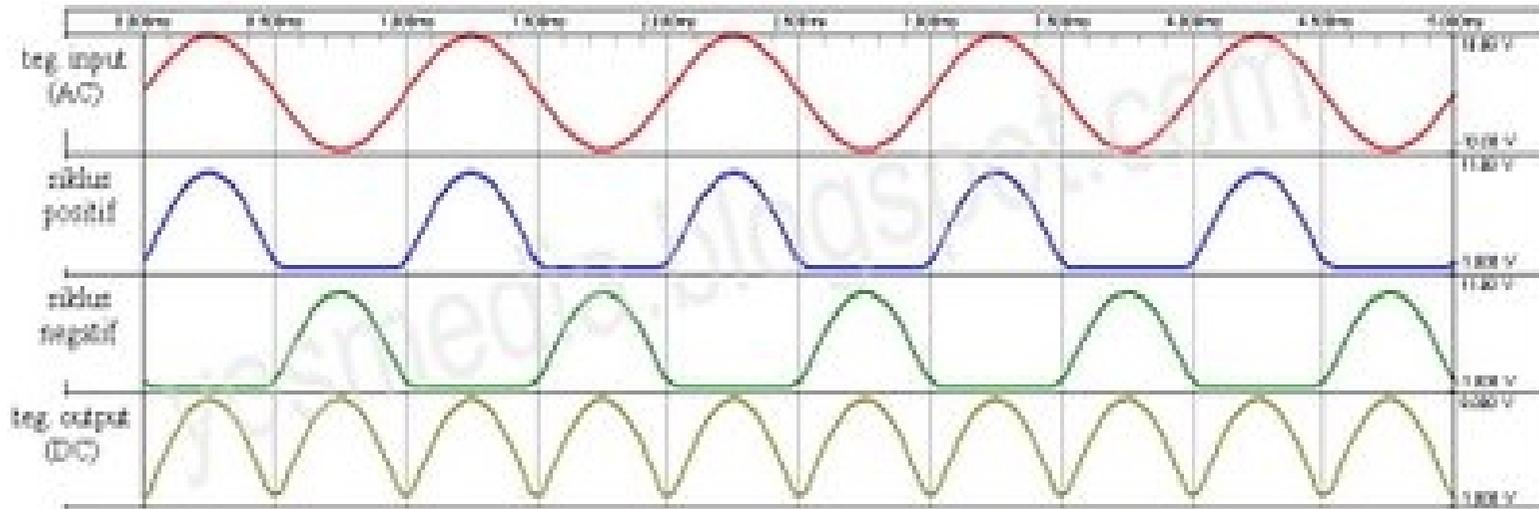


- Saat siklus positif tegangan AC, arus mengalir melalui dioda B menuju beban dan kembali melalui dioda C.
- Pada saat yang bersamaan pula, dioda A dan D mengalami reverse bias sehingga tidak ada arus yg mengalir atau kedua dioda tersebut bersifat sebagai isolator.



- Sedangkan pada saat siklus negatif tegangan AC, arus mengalir melalui dioda D menuju beban dan kembali melalui dioda A.
- Karena dioda B dan C mengalami reverse bias maka arus tidak dapat mengalir pada kedua dioda ini.

- Grafik sinyal dari penyearah gelombang penuh dengan jembatan dioda (dioda bridge) ditunjukkan seperti pada gambar berikut



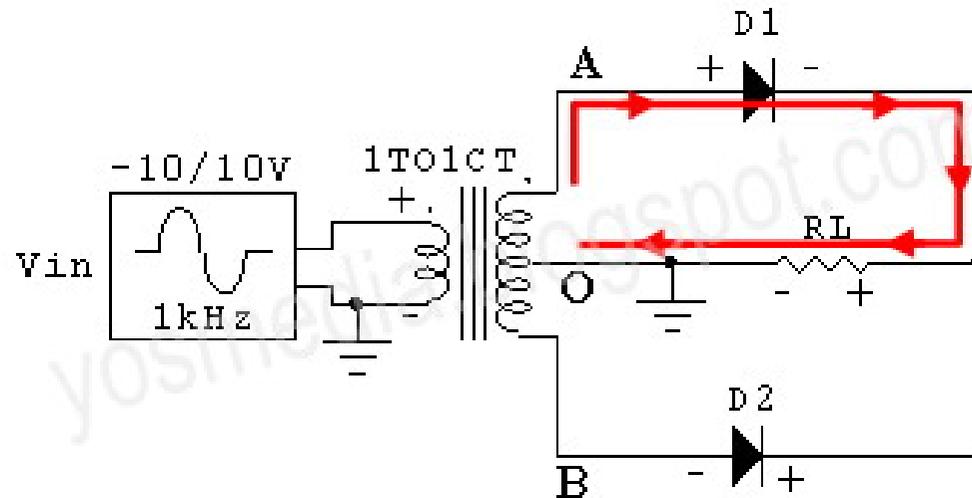
- Jembatan dioda (dioda bridge) tersedia dalam bentuk 1 komponen saja atau pun bisa dibuat dengan menggunakan 4 dioda yang sama karakteristiknya.
- Yang harus diperhatikan adalah besar arus yang dilewatkan oleh dioda harus lebih besar dari besar arus yang dilewatkan pada rangkaian.

b. Penyearah gelombang penuh menggunakan 2 dioda

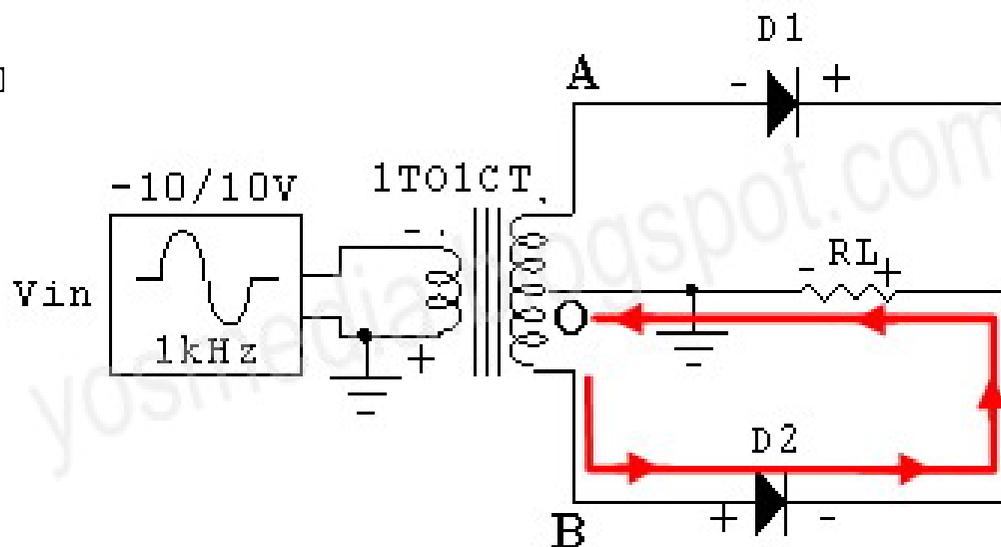
Seperti telah disebutkan diatas, penyearah gelombang penuh menggunakan 2 dioda ini hanya bisa digunakan pada transformator CT, dimana tegangan sekunder yang dihasilkan oleh trafo CT ini ac $V_2 = \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{N_2}{N_1}\right)V_1$

dimana V_1 =teg primer dan V_2 =teg sekunder

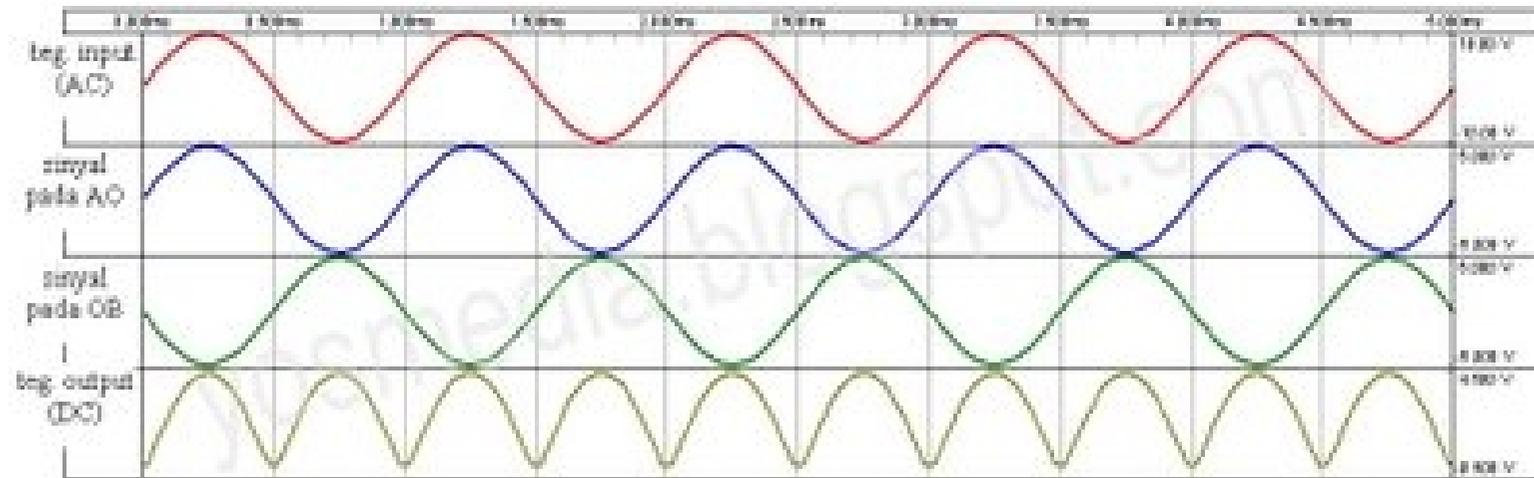
Cara kerja penyearah gelombang penuh jenis ini dapat dijelaskan seperti berikut :



- Pada gambar mengenai trafo diketahui bahwa pada bagian sekunder trafo CT terdapat 2 sinyal output yang terjadi secara bersamaan, mempunyai amplitudo yang sama namun berlawanan fasa.
- Saat tegangan input (teg primer) berada pada siklus positif, pada titik AO akan terjadi siklus positif sementara pada titik OB akan terjadi siklus negatif.
- Akibatnya D1 akan mengalami panjaran maju (forward bias) sedangkan D2 mengalami panjaran balik (reverse bias) sehingga arus akan mengalir dari titik A ke titik B dan kembali ke titik center.



- Saat tegangan input (teg primer) berada pada siklus negatif, pada titik AO akan terjadi siklus negatif sementara pada titik OB akan terjadi siklus positif.
- Akibatnya D2 akan mengalami panjaran maju (forward bias) sedangkan D1 mengalami panjaran balik (reverse bias) sehingga arus akan mengalir melalui D2 menuju ke beban dan kembali ke titik center tap.
- Dari penjelasan cara kerja penyearah gelombang penuh jenis ini terlihat bahwa tegangan yang terjadi pada beban mempunyai polaritas yang sama tanpa memperdulikan dioda mana yang menghantar karena arus mengalir melalui arah yang sama sehingga akan terbentuk gelombang penuh yang disearahkan seperti ditunjukkan pada grafik sinyal berikut.



- Rangkaian penyearah gelombang merupakan rangkaian yang berfungsi untuk merubah arus bolak-balik (Alternating Current / AC) menjadi arus searah (Direct Current / DC).
- Komponen elektronika yang berfungsi sebagai penyearah adalah dioda, karena dioda memiliki sifat hanya memperbolehkan arus listrik melewatinya dalam satu arah saja.