

# EL2005 Elektronika – PR#03

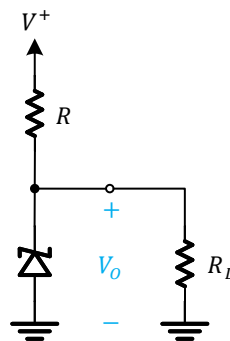
Batas Akhir Pengumpulan : Jum'at, 10 Februari 2017, Jam 16:00

## SOAL 1

Sebuah alat las listrik (*DC welder*) membutuhkan suatu penyearah yang dapat menangani *arus besar dan tegangan tinggi*. **Penyearah yang digunakan adalah penyearah gelombang setengah.** Spesifikasi tegangan input dari penyearah tersebut adalah  $v_i(t) = V_m \sin \omega t$ , di mana  $V_m = 100 \text{ V}$ ,  $\omega = 2\pi f$ , dan  $f = 50 \text{ Hz}$ . Rangkaian tersebut memiliki beban yang setara dengan sebuah resistor  $R_L = 3 \Omega$ . Diode yang digunakan dapat digambarkan dengan model sumber tegangan konstan  $V_{D0} = 0.7 \text{ V}$  dan resistansi dinamik  $r_d = 5 \text{ m}\Omega$  pada keadaan *forward bias*. Rancanglah rangkaian penyearah tersebut dengan menjawab pertanyaan-pernyataan berikut.

- Gambarlah skema rangkaian dan jelaskan cara kerjanya.
- Hitunglah nilai *peak inverse voltage* (PIV).
- Untuk nilai beban  $R_L$  tersebut, hitunglah nilai arus diode  $I_D$ . (Petunjuk: Nilai rata-rata dari setengah gelombang sinusoid adalah  $I_m/\pi$ .)
- Hitunglah besar total daya rata-rata yang hilang pada diode. (Petunjuk: Daya yang hilang pada diode *forward bias* terjadi karena drop tegangan konstan dan resistansi dinamik diode.)
- Sekarang, tambahkan sebuah filter kapasitor  $C$ . Jika nilai tegangan puncaknya adalah  $V_m$ , hitung nilai  $C$  agar daya rata-rata yang hilang pada diode tidak lebih dari  $150 \text{ W}$ . (Petunjuk: Nilai rata-rata arus diode untuk penyearah gelombang setengah dengan filter kapasitor adalah  $I_D = I_L(1 + \pi\sqrt{2V_m/V_r})$ , di mana  $I_L$  adalah arus beban ( $I_L = V_m/R_L$ ) dan  $V_r$  adalah tegangan *ripple* ( $V_r = V_m/(fCR_L)$ )).

## SOAL 2



Rangkaian di atas adalah sebuah regulator tegangan zener shunt dengan  $V^+ = 15 \text{ V}$ ,  $R = 1 \text{ k}\Omega$ . Parameter diode zener yang digunakan adalah  $I_{ZK} = 1 \text{ mA}$  dan  $r_z = 10 \Omega$ . Data di pabrik menunjukkan bahwa jika diode zener ini mendapat arus *reverse* sebesar 5 kali nilai  $I_{ZK}$ , tegangan di antara diode zener adalah  $6,2 \text{ V}$ .

- Gambarlah model rangkaian diode zener sesuai dengan persamaan  $V_Z = V_{Z0} + r_z I_Z$ .
- Berdasarkan data pengujian pabrik, hitunglah nilai parameter  $V_{Z0}$  pada diode zener.
- Dalam keadaan tanpa beban, hitunglah arus  $I_Z$  dan tegangan  $V_0 = V_Z$ .
- Jika dipasangkan beban  $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ , hitunglah nilai  $I_L$ ,  $V_L = R_L I_L$ , serta  $I_Z$ . (Petunjuk: Gunakan KVL pada rangkaian dengan dua arus loop.)
- Jika sekarang  $R_L = 0.5 \text{ k}\Omega$ , berapa nilai resistansi  $R$  maksimum agar diode zener masih berada di daerah regulasinya? (Petunjuk: Gunakan cara penggambaran rangkaian seperti di soal (d) dengan  $V_0 = V_Z \approx V_{Z0}$ .)