



# TELNECT



Journal homepage: <http://ejournal-purwakarta.upi.edu/telnect/>

## Analisis Tegangan *Ripple* pada Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh menggunakan TINA SPICE

Sahat Parulian<sup>1\*</sup>, Maulida Yasmin<sup>2</sup>, Meiliya Cahya Yustina<sup>3</sup>, Devi Anassfila Pratiwi<sup>4</sup>, Annisa Amalia<sup>5</sup>, Amalia Annisa<sup>6</sup>, Cindy Liu<sup>7</sup>

Program Studi Sistem Telekomunikasi, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia<sup>1 2 3 4 5 6 7</sup>

\*Corresponding Author: E-mail: [sahatparulian@upi.edu](mailto:sahatparulian@upi.edu)

### ABSTRAK

Rangkaian penyearah gelombang merupakan rangkaian yang menyearahkan suatu tegangan bolak-balik (AC) ke tegangan searah (DC) yang disebut juga sebagai *rectifier*. Pada penelitian ini penulis merancang rangkaian penyearah gelombang penuh sederhana dengan menggunakan komponen utama yaitu dua buah dioda. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai wadah pembelajaran bagaimana membuat rangkaian penyearah gelombang penuh dengan dua dioda, untuk mengetahui prinsip kerja dioda sebagai *rectifier*, dan dapat menganalisis tegangan *ripple* yang muncul pada rangkaian penyearah gelombang. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu menggunakan metode simulasi dengan simulator *offline* Tina Space dari rangkaian penyearah gelombang penuh. Rangkaian tersebut disusun dengan dua buah diode, satu buah kapasitor dan satu buah transformator. Hasil uji coba pada rangkaian *rectifier* tersebut akan menampilkan sinyal DC yang lebih *smooth*. Hal ini disebabkan oleh *filter* sehingga tegangan lebih stabil dan *noise*.

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 29 May 2022

Revised 10 June 2022

Accepted 15 June 2022

Available online 30 June 2022

#### Keyword:

Rangkaian penyearah gelombang penuh (*Rectifier*), Tegangan *Ripple*, Sinyal DC

## 1. PENDAHULUAN

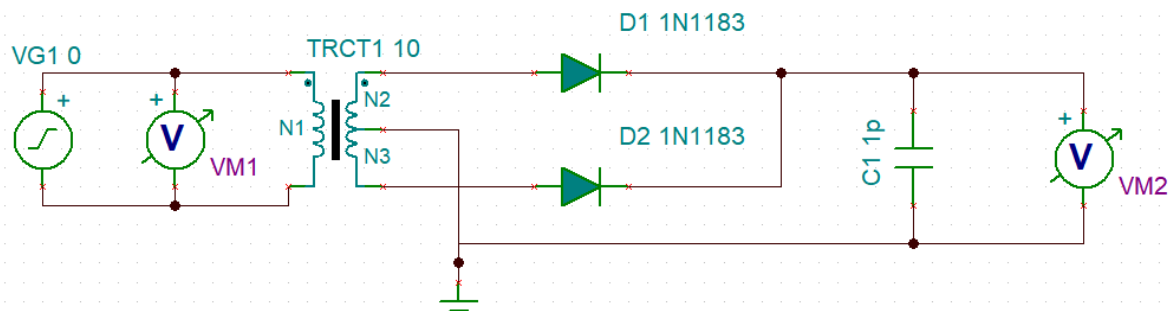
Dioda adalah komponen elektronika yang hanya bisa bekerja ketika diberikan tegangan satu arah/maju (*forward bias*)[1]. Dimana tegangan ialah energi yang masuk pada rangkaian tersebut, misalnya *power supply* atau baterai[2]. Berdasarkan pengertiannya, dioda hanya bisa melewatkan arus ketika diberi tegangan satu arah tadi[3]. Peranan dioda sendiri akan dibahas dalam paper ini.

Rangkaian yang akan dibahas pada paper ini yaitu rangkaian penyearah gelombang penuh. Rangkaian penyearah gelombang (rangkaian *full-wave rectifier*) ialah rangkaian yang menyearahkan suatu tegangan bolak-balik (AC) ke tegangan searah (DC), rangkaian penyearah ini disebut dengan nama *rectifier*[4]. Rangkaian penyearah gelombang dibagi menjadi dua yaitu rangkaian penyearah gelombang penuh dan rangkaian penyearah setengah gelombang[5]. Dioda dikatakan penting karena menjadi salah satu komponen penyusun dari rangkaian penyearah gelombang ini.

Pada rangkaian penyearah gelombang penuh terdapat dua dioda sebagai komponennya. Rangkaian ini akan menghasilkan gelombang penuh pada keluarannya karena gelombang positif baik negatif dapat mengalir pada rangkaian[6]. Penulis melakukan penelitian ini dengan tujuan yaitu dapat menganalisis tegangan *ripple* yang muncul pada rangkaian penyearah gelombang. Tegangan *ripple* (riak) adalah yang akan menjadi *output* dari *rectifier*[7]. Besar kecilnya tegangan *ripple* ini dapat ditentukan dari besarnya kapasitas filter, semakin besar nilainya maka tegangan *ripple* akan semakin *smooth*[1]. Pada rangkaian ini juga terdapat komponen kapasitor. Kapasitor merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan muatan listrik[8]. Kapasitor disini berperan sebagai variabel bebas yang nilainya dapat diubah-ubah.

## 2. MATERIAL DAN METODE

Metode yang kami gunakan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu menggunakan metode simulasi dengan menggunakan rangkaian penyearah gelombang **Gambar 1**. Rangkaian tersebut disusun dengan dua buah diode, satu buah kapasitor dan 1 buah transformator. Transformator disini berguna untuk mengubah ataupun memindahkan suatu energi listrik dari rangkaian satu ke rangkaian lainnya[9]. Rangkaian akan dialiri oleh listrik AC sebesar 110 Volt sebagai tegangan masukannya, dan disambungkan terhadap (satu/dua) buah *oscilloscope*. Pada osiloskop inilah dapat dilihat *outputnya*, karena osiloskop merupakan suatu alat ukur, yang berfungsi untuk memetakan bentuk dari sinyal listrik dalam bentuk gelombang yang dapat dilihat[10].



**Gambar 1.** Rangkaian Penyearah Gelombang

Keterangan **Gambar 1:**

- C (Kapasitor) = *Input 1*
- VM1 = *Output 1* (Gelombang warna Hijau)
- VM2 = *Output 2* (Gelombang warna Merah)

Penelitian ini juga didukung dengan simulator *offline* TINA SPACE sebagai tempat kami dalam melakukan perancangan rangkaian dan mengakses beberapa komponen yang digunakan dalam penelitian. Diantaranya yaitu AC *voltage*, voltmeter, transformator, diode, kapasitor, dan *ground*.

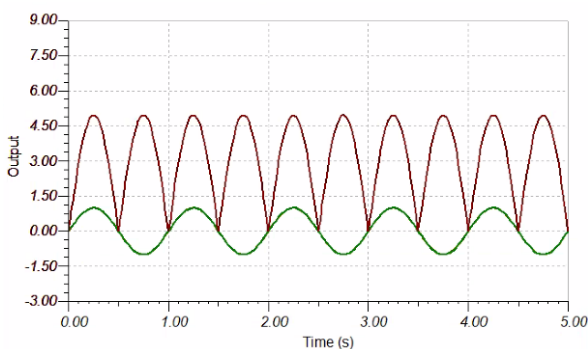
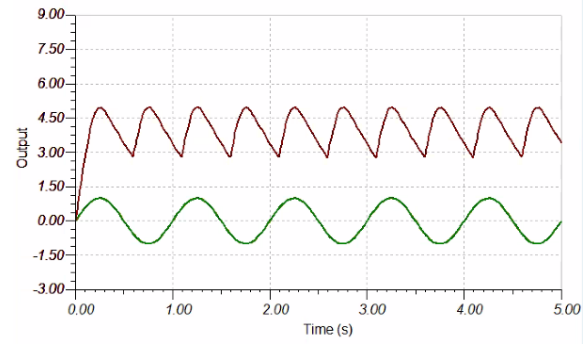
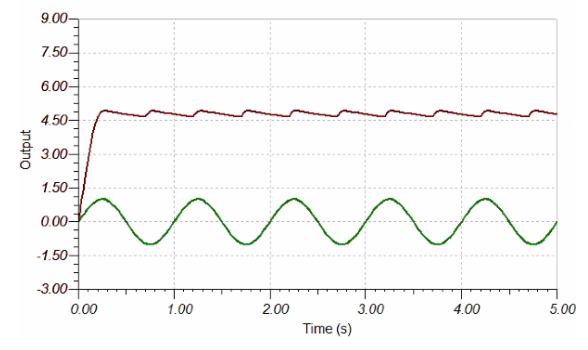
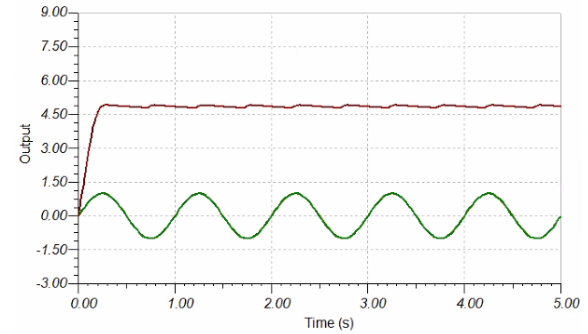
## 3. HASIL DAN ANALISA

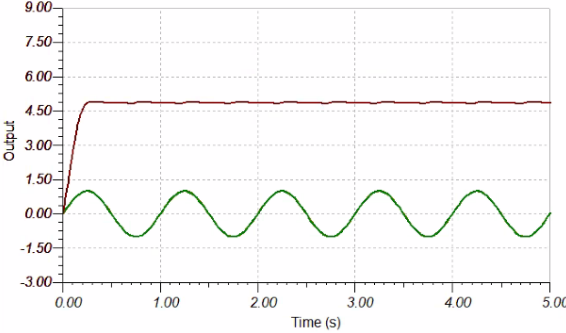
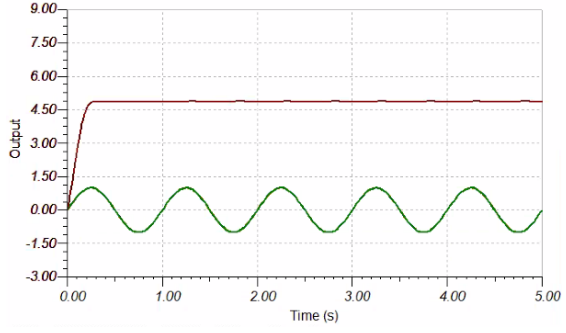
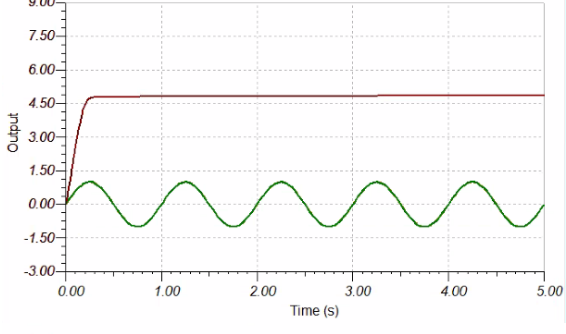
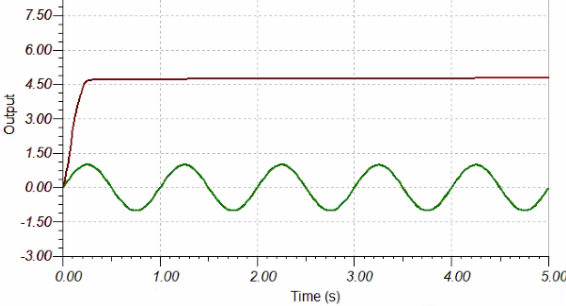
Dalam penelitian yang penulis lakukan menghasilkan grafik dan juga pembahasannya mengenai rangkaian penyearah gelombang penuh.

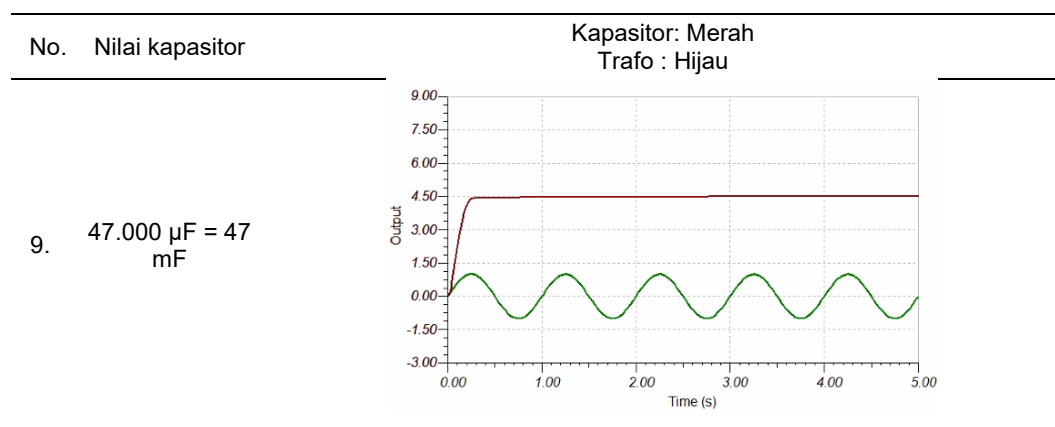
### 3.1 Hasil

Hasil dari penelitian ini penulis menghimpun keseluruhan hasil dalam **TABEL 1**. menggunakan rangkaian penyearah gelombang dengan memasukkan nilai kapasitor yang berbeda-beda.

**TABEL 1. RANGKAIAN PENYEARAH GELOMBANG**

No.	Nilai kapasitor	Kapasitor: Merah Trafo : Hijau
1.	1 pF	
2.	10 nF	
3.	100 nF	
4.	220 nF	

No.	Nilai kapasitor	Kapasitor: Merah Trafo : Hijau
5.	470 nF	
6.	1 $\mu$ F	
7.	10 $\mu$ F	
8.	100 $\mu$ F	



### 3.2 Analisa Hasil Penelitian

Dari Rangkaian penyearah gelombang (rangkaian *full-wave rectifier*) pada **Tabel 1**, menghasilkan sinyal DC yang berbeda-beda dari setiap nilai kapasitor yang dimasukkan. Kapasitor disini berperan sebagai variabel bebas yang nilainya dapat diubah-ubah. Tegangan *full wave rectifier* ini mengubah nilai dari tegangan AC menjadi sebuah tegangan DC melalui rangkaian yang tertera pada **Gambar 1**. Dimana, jika nilai kapasitansnya kecil maka keluaran yang dihasilkan akan menampilkan sinyal DC yang memiliki riak atau *ripple*.

Sedangkan jika nilai kapasitas besar, keluaran yang dihasilkan akan menampilkan sinyal DC yang lebih *smooth* atau sinyal DC yang sudah diratakan. Hal ini disebabkan karena adanya kapasitor yang berperan sebagai *filter*. *Filter* disini berfungsi untuk menghasilkan sinyal DC yang sempurna pada adaptor. Contohnya, jika diberikan nilai 1 pF pada kapasitor keluaran yang dihasilkan yaitu berupa sinyal DC dengan memiliki *ripple* atau riak. Sedangkan jika diberikan nilai 47 mF maka keluaran yang dihasilkan yaitu berupa sinyal DC yang lebih *smooth*. Penelitian ini sesuai dengan teori yang terdapat dalam pendahuluan.

### 3.3 Analisa Simulator

Tina Spice atau Tina-TI merupakan perangkat lunak simulasi sirkuit gratis yang dapat digunakan untuk merancang dan mensimulasikan rangkaian yang di kembangkan oleh perusahaan *DesignSoft* di Budapest. Simulator ini bisa diunduh dan digunakan secara *offline*. Dalam penggunaannya, simulator ini sangatlah mudah digunakan karena komponen-komponennya terletak diatas papan sirkuit. Desain yang digunakan pun cukup menarik[11].

## 4. KESIMPULAN

Rangkaian penyearah gelombang penuh atau *full-wave rectifier* digunakan sebagai penyearah gelombang AC menjadi DC. Disusun dengan input AC, trafo CT, dua buah dioda, dan kapasitor sebagai variabel bebas. Fungsi trafo bukan untuk mengubah tegangan AC menjadi DC, trafo berfungsi untuk merubah level tegangan AC. Kemudian digunakan dioda sebagai rangkaian penyearah gelombang penuh. Output dari rangkaian ini adalah tegangan positif. Berdasarkan pada hasil dan diskusi semakin besar nilai kapasitor yang diberikan, maka sinyal DC terlihat lebih *smooth*. Sedangkan ketika nilai kapasitor kecil, sinyal DC menunjukan gelombang yang memiliki *ripple*.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatnya penelitian yang penulis lakukan dapat diselesaikan hingga pada waktunya. Penulis mengucapkan terimakasih atas setiap saran, pesan dan kritikan yang diberikan oleh bapak Syifaul Fuada, S.Pd., M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah Rangkaian Listrik di Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta. Tidak lupa juga, Penulis berterima kasih kepada berbagai sumber referensi yang terdapat pada penelitian ini dalam membantu menyelesaikan rangkaian Penyearah Gelombang Penuh, membuktikan prinsip kerja dari teori dasar dioda sebagai *rectifier*, dan mengetahui cara kerja tegangan *ripple* pada rangkaian penyearah gelombang penuh.

## 6. REFERENSI

- [1] S. Fuada, *Elektronika Dasar untuk Mahasiswa Sistem Telekomunikasi Pendekatan Praktikum Virtual*, 2 ed. Tangerang: Media Edukasi Indonesia, 2021.
- [2] M. S. D. Utomo dkk., "Analisa Perhitungan Teori dengan Menggunakan Variasi Simulator Online pada Rangkaian Pembagi Tegangan," *Journal of Telecommunications, Networks, Electronics, and Computer Technologies*, vol. 1, no. 1, hlm. 61–70, Jun 2021.
- [3] D. Tulandi, "Efektivitas Penggunaan Metode Numerik dalam Menentukan Tegangan Kerja Dioda," *JURNAL PENDIDIKAN FISIKA UNIMA*, vol. 1, no. 1, hlm. 10–18, Jan 2020.
- [4] A. Ridwanto dan W. Broto, "Perancangan Power Bank Dengan Menggunakan Dinamo Sepeda Sederhana," dalam *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2017 UNJ*, Jakarta, Okt 2017, vol. 6, hlm. 49–56. doi: 10.21009/03.SNF2017.02.ERE.07.
- [5] E. E. Fiqhar, F. D. Wijaya, dan H. St, "Analisis Pengaruh Pemasangan Kapasitor Seri dan Rangkaian Penyearah Pada Pembebanan Resistif Generator Sinkron Magnet Permanen Fluks Aksial Putaran Rendah," *Jurnal Penelitian Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 2, hlm. 72–76, Jul 2014.
- [6] F. Iwanda, Zulfi, dan Y. Wahyu, "Rectifying Antenna (Rectenna) Untuk Sinyal TV UHF 470 – 806 MHz Rectifying Antenna (Rectenna) For UHF TV Signal 470 – 806 MHz," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 5, no. 3, hlm. 5483–5490, Des 2018.
- [7] K. Indrakoesoema, A. Sudirman, dan Edison, "Evaluasi Ripple Tegangan Pada Penyearah Gelombang BTU11 dan BTU31 RSG GA. Siwabessy," dalam *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Aplikasi Reaktor Nuklir*, Tangerang, 2016, hlm. 75–81.
- [8] D. Almanda dan N. Majid, "Studi Analisa Penyebab Kerusakan Kapasitor Bank Sub Station Welding di PT. Astra Daihatsu Motor," *RESISTOR*, vol. 2, no. 1, hlm. 7–14, Mei 2019, doi: 10.24853/resistor.2.1.7-14.
- [9] Y. P. Tondok, L. S. Patras, dan F. Lisi, "Perencanaan Transformator Distribusi 125 kVA," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 8, no. 2, hlm. 83–92, Mei 2019, doi: <https://doi.org/10.35793/jtek.8.2.2019.24895>.
- [10] H. Herudin dan W. D. Prasetyo, "Rancang Bangun Generator Sinkron 1 Fasa Magnet Permanen Kecepatan Rendah 750 RPM," *JIS*, vol. 5, no. 1, hlm. 11–15, Nov 2016, doi: 10.36055/setrum.v5i1.886.
- [11] T. I. Tina-ti dan Instruments, "Getting Started with TINA-TI," *Texas Instruments*, hlm. 1–10, 2007.