

## Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktikum Elektronika Analog Menggunakan Penyearah dan Filter Untuk Menghasilkan Tegangan Output Pada Osiloskop

Muhammad Affan<sup>1</sup>, Nurhikmah.K<sup>2</sup>, Isminarti<sup>3</sup>, Yoan Elviralita<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Politeknik Bosowa

*Abstrack— Analaoeg electronic learning media has an important role in the teaching and learning process because it can create an interesting learning atmosphere. The making and this research also aim to make it easier for students to do practicum because there are already several components needed at the time of the practicum, so students can more easily make the Analog Electronics circuit itself, especially in the half wave directors, full wave directors and rectifier circuit using a filter. This tool is also useful for students in practicing because it can increase knowledge, accuracy and skills in electronics especially in the direction of half-wave and full-wave rectifier. The research method of the device made is an experiment that starts from the process of designing, manufacturing and testing tools. The results of experiments that have been carried out are producing an output signal or wave from a rectifier or rectifier circuit with a filter and can prove in theory the results of the experiment are carried out with a Vrms output of 6.71V which has a difference of 0.74 from the oscilloscope measurement results of 7.44V, while the Vripple obtained has a difference of 0.07 from the results of oscilloscope and theoretical measurements of 1.76V and 1.69V*

**Abstrak—** Media pembelajaran elektronika analaoeg ini mempunyai peranan yang penting dalam proses belajar mengajar karena dapat menciptakan suasana belajar yang menarik. Pembuatan dan penelitian ini juga bertujuan untuk lebih memudahkan mahasiswa dalam melakukan praktikum karena pada alat sudah terdapat beberapa komponen yang diperlukan pada saat praktikum, jadi mahasiswa bisa lebih mudah dalam membuat rangkaian Elektronika Analog itu sendiri, terutama pada rangkaian penyearah setengah gelombang, penyearah gelombang penuh dan rangkaian penyearah menggunakan filter. Alat ini juga bermanfaat bagi mahasiswa dalam melakukan praktikum karena dapat menambah pengetahuan, ketelitian serta keterampilan dalam ilmu elektronika terutama pada materi penyearah setengah gelombang dan penyearah gelombang penuh. Metode penelitian dari alat yang dibuat ini yaitu sebuah eksperimntal yang dimulai dari proses perancangan, pembuatan dan pengujian alat. Adapun hasil percobaan yang telah dilakukan yaitu menghasilkan sinyal atau gelombang output dari rangkaian penyearah ataupun penyearah dengan filter serta dapat membuktikan secara teori hasil percobaan dilakukan dengan hasil Vrms output sebesar 6,71V yang memiliki selisih 0,74 dari hasil pengukuran osiloskop yakni 7,44V, sedangkan Vripple yang didapatkan memiliki selisih sebesar 0,07 dari hasil pengukuran osiloskop dan teori yakni 1,76V dan 1,69V

**Kata Kunci—** Media Pembelajaran, Elektronika Analog, Penyearah dan Filter

### I. PENDAHULUAN

Media Pembelajaran ini merupakan alat yang mempunyai peranan penting dalam proses belajar mengajar karena dapat berorientasi pada pemahaman peserta didik mengenai penyearah gelombang dari mata kuliah Elektronika Analog [1], maka

dari itu tujuan dibuatnya alat ini yaitu untuk memberi kemudahan pada mahasiswa agar dapat melakukan praktikum dengan mudah dan dapat memahami fungsi-fungsi komponen pada rangkaian yang dibuat. Dari hasil penelitian, alat ini dibuat dengan judul –Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktikum Elektronika Analog Menggunakan Penyearah dan Filter Untuk Menghasilkan Tegangan Output Pada Osiloskop. Alat ini dapat digunakan pada saat praktikum Elektronika Analog dimana melalui alat ini mahasiswa diharapkan dapat mengetahui tentang gelombang output dari rangkaian penyearah setengah gelombang atau gelombang penuh serta dapat mengetahui pengukuran tegangan rata-rata pada rangkaian penyearah dan filter. Dari alat media pembelajaran ini kita dapat mengetahui hasil tegangan output rangkaian yang ditampilkan pada osiloskop.

### II. KAJIAN PUSTAKA

#### A. Roadmap Penelitian

Tinjauan pustaka ini dibuat berdasarkan beberapa referensi-referensi yang didapatkan dari internet dan dapat dijadikan sebagai panduan pada pembuatan dan pengerjaan jurnal ilmiah yang ini, adapun tinjauannya sebagai berikut :

Penelitian [2] yang berjudul –Penggunaan Filter Kapasitif Pada Rectifier satu fasa dan Tiga Fasa Menggunakan Power Simulator (PSIM) hasil penelitian ini adalah dengan memberikan filter kapasitif berupa pemasangan kapasitor pada sisi *output* dari *rectifier* satu fasa maupun *rectifier* tiga fasa. Tegangan *ripple* untuk pemasangan filter kapasitif *rectifier* satu fasa dan tiga fasa sebesar 100 $\mu$ F/25V maka terlihat bahwa tegangan *ripple rectifier* tiga fasa lebih kecil yaitu 0,6241 Vpp dibandingkan dengan tegangan *ripple rectifier* satu fasa sebesar 3,0843 Vpp. Tegangan *ripple rectifier* satu fasa dengan filter kapasitif sebesar 1000 $\mu$ F/25V adalah 0,3123 Vpp dan tegangan *ripple rectifier* tiga fasa filter kapasitif sebesar 1000 $\mu$ F/25V adalah 0,0701 Vpp sehingga tegangan *ripple rectifier* tiga fasa lebih kecil bila dibandingkan dengan tegangan *ripple rectifier* satu fasa.

Penelitian [3] berjudul –Penyearah Setengah Gelombang hasil penelitian ini bertujuan untuk memahami fungsi dioda sebagai penyearah setengah gelombang, memahami prinsip dari suatu rangkaian penyearah setengah gelombang, mengetahui kapasitansi kapasitor dan resistansi resistor yang ideal untuk penyearah setengah gelombang, dan mengetahui bentuk gelombang rangkaian setara dioda. Transformator yang digunakan dalam praktikum ini adalah trafo engkel dengan sumber tegangan AC (bolak-balik). Untuk mendapatkan tegangan puncak ke puncak (Vpp) yaitu dengan menghubungkan tegangan input pada osiloskop dengan

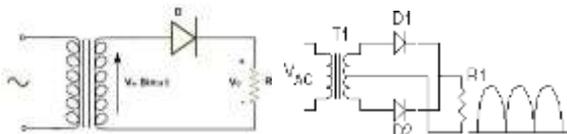
tegangan input dari rangkaian dan  $V_{dc}$  diperoleh setelah mendapatkan tegangan output yang berupa bentuk gelombang sinusoidal atau  $V_{pp}$ . Kemudian tegangan riak diperoleh dengan cara menghubungkan kapasitor secara paralel dengan resistor. Kesimpulan yang dapat diperoleh dari percobaan ini bahwa kapasitansi kapasitor dan resistansi resistor yang ideal untuk penyearah setengah gelombang ialah kapasitor  $330 \mu F$  dan resistor  $100 \Omega$ .

Dari beberapa hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa beberapa penelitian tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, maka dari itu dari hasil penelitian kami diraharapkan dapat menyempurnahkan beberapa kekurangan yang ada pada penelitian tersebut.

### B. Landasan Teori

Pada media pembelajaran yang berjudul –Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktikum Elektronika Analog Menggunakan Penyearah dan Filterl dapat dijelaskan bahwa Penyearah gelombang adalah suatu bagian dari Rangkaian Catu Daya atau Power Supply yang berfungsi sebagai pengubah sinyal AC (Alternating Current) menjadi sinyal DC (Direct Current). Rangkaian Rectifier atau Penyearah Gelombang ini pada umumnya menggunakan Dioda sebagai Komponen Utamanya.

Filter dalam rangkaian penyearah ini biasanya digunakan untuk memperkecil tegangan yaitu tegangan ripple sehingga dapat menghasilkan tegangan keluaran yang lebih rata, baik untuk penyearah setengah gelombang maupun rangkaian penyearah gelombang penuh. Sedangkan filter juga diperlukan karena rangkaian elektronika juga memerlukan sumber tegangan DC yang tetap juga untuk keperluan sumber daya dan pembiasan yang sesuai operasi pada rangkaian. Rangkaian penyerah menggunakan filter dapat dibentuk dari rangkaian yang menggunakan Kapasitor, Trafo atau menggunakan keduanya.



Gambar . 1 Penyearah Setengah Gelombang dan Gelombang Penuh

Prinsip kerja dari penyearah setengah gelombang ini adalah mengambil sisi sinyal positif dari gelombang AC dari transformator. Sedangkan pada penyearah gelombang penuh kita bias menggunakan dua diode ataupun empat diode [4].

Dari gambar rangkain diatas untuk menghasilkan tegangan output secara teori dapat dihitung menggunakan rumus perhitungan dari gelombang penyearah

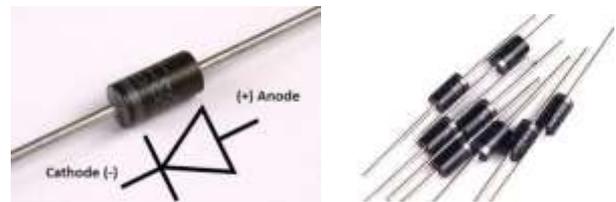
Berikut rumus perhitungan gelombang penyearah setengah gelombang menggunakan perhitungan teori :

- $V_{avg} : 0,318 \times V_p$
- $V_{rms}/V_{dc} : \text{—}$
- $V_{rms \text{ inp}} : \frac{\text{—}}{\sqrt{\text{—}}}$
- $V_{rms \text{ out}} : \text{—}$

Adapun beberapa komponen-komponen yang digunakan pada media pembelajaran ini, yaitu :

### a. Dioda

Dioda merupakan komponen elektronika aktif yang dibuat dari bahan-bahan semikonduktor yang mempunyai fungsi sebagai penghantar arus listrik dengan satu arah tetapi dapat menghambat arus listrik kearah sebaliknya. Dalam ilmu fisika dapat dijelaskan bahwa diode bisa digunakan sebagai penyeimbang arah rangkaian elektronika. Rangkaian elektronika ini memiliki dua terminal yang disebut sebagai anoda yang berarti bagian positif dan katoda yang berada pada bagian negatif. Prinsip kerja dari anoda yaitu anoda dapat menghantarkan arus listrik dari anoda menuju je arah katoda, begitupun sebaliknya katoda ke anoda. Adapun diode yang paling sering digunakan yaitu diode dengan bentuk silinder berwarna hitam, diode ini banyak digunakan karena cara penggunaannya yang mudah dan sederhana dibandingkan jenis diode lainnya.

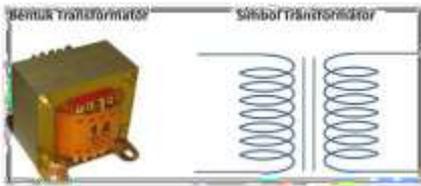


Gambar . 2 Gambar Dioda dan Simbol Dioda

Adapun cara kerja dari diode yaitu hanya bisa melewati satu arus yang serarah, dimana pada saat diode memperoleh arus maju satu arah atau biasa disebut forward bias, karena pada diode terdapat sebuah junction dimana junction tersebut merupakan pertemuan konduktor tipe p dan tipe n. Namun, pada kondisi tersebut masih dapat dikatakan bahwa konduksi masih tergolong kecil. Sedangkan pada diode diberi arah bias mundur atau reverse bias maka diode tidak akan bekerja karena pada kondisi ini diode mempunyai tahanan dalam yang cukup tinggi sehingga mengakibatkan arus sulit mengalir. Pada diode silicion yang dialiri arus AC, maka arus yang mengalir hanya satu arah saja sehingga dapat menghasilkan arus diode yang berupa arus DC. Dari kondisi tersebut dapat dilihat bahwa diode hanya dapat digunakan pada beberapa pemakaian saja seperti Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang dan rangkaian penyearah gelombang penuh.

### b. Trafo

Transformator atau Trafo merupakan alat yang dapat mengubah taraf suatu tegangan AC ke taraf yang lainnya. Perubahan taraf yang dimaksudkan diantaranya seperti menurunkan tegangan AC dari 220V AC ke 12V AC atau bias menaikkan tegangan dari 110V AC ke 220V AC. Transformator juga merupakan alat yang dapat mengubah energy listrik dari satu kerangkaian listrik yang lainnya berdasarkan prinsi induksi elektromagentik [5]. Trafo ini dapat bekerja berdasarkan sebuah prinsip Induksi Elektromagnetik, selain itu trafo juga hanya dapat bekerja pada tegangan yang memiliki arus bolak balik (AC). Dalam prinsipnya trafo sangat berperan penting distribusi tenaga listrik dimana trafo dapat menaikkan listrik yang berasal dari pembangkit listrik hingga ratusan kilo volt untuk dapat didistribusikan dan trafo lainnya berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik ketegangan lain yang diperlukan oleh setiap rumah maupun perkantoran.

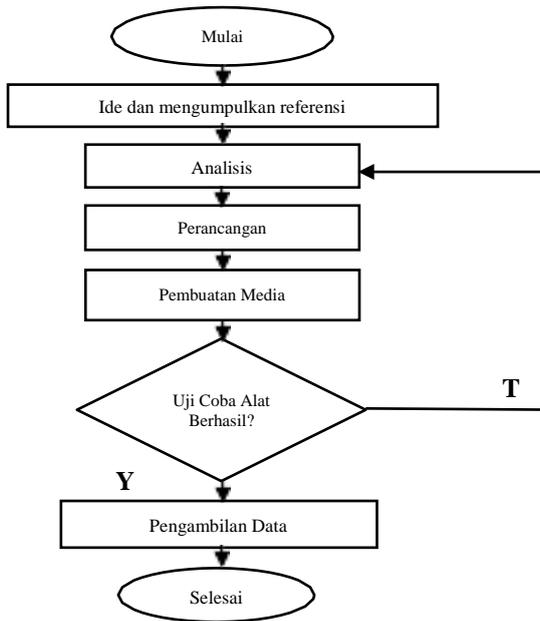


Gambar . 3 Gambar Trafo dan Simbol Trafo

Prinsip kerja dari trafo yaitu memiliki dua buah lilitan atau kumparan kawat yang terisolasi yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder. Kebanyakan trafo memiliki kumparan kawat yang dililit pada sebuah besi yang dinamakan dengan inti besi (core).

### III. METODE PENELITIAN

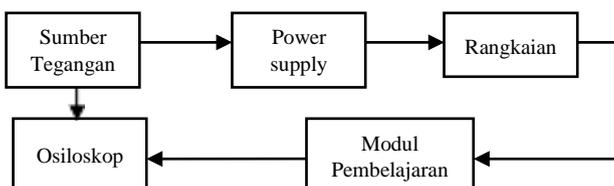
#### A. Flowchart Penelitian



Gambar . 4 Gambar Flowchart Penelitian

Perancangan dimulai dari merancang desain modul dan powersupply alat, setelah perancangan selesai maka langkah selanjutnya yaitu pembuatan media pembelajaran atau modul. Dimana dalam pembuatan media ini termasuk didalamnya menyiapkan alat-alat dan komponen yang digunakan pada alat, juga termasuk pembuatan mekanik untuk alat ini. Setelah media pembelajaran selesai dirakit maka langkah selanjutnya yaitu uji coba alat dan menganalisis produk yang telah dibuat, apabila dalam pengujian terjadi masalah maka alat akan dianalisis kembali hingga alatnya berfungsi dengan baik dan berhasil menghasilkan output dari sebuah rangkaian penyearah setengah gelombang ataupun gelombang penuh menggunakan filter.

#### B. Diagram Blok



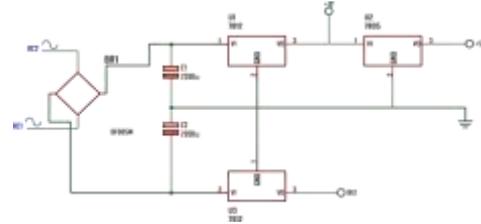
Gambar . 5 Gambar diagram blok

Dari diagram blok tersebut dapat dilihat bahwa cara kerja dari alat ini yaitu pada saat powersupply diberi sumber tegangan maka powersupply tersebut sudah bisa diaktifkan, setelah powersupply aktif maka kita sudah bias merangkai pada modul dan powersupply lalu dihubungkan langsung ke osiloskop yang juga telah diberi sumber tegangan, sehingga gelombang output akan muncul pada osiloskop.

Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa dalam proses pengambilan data, diagram blok merupakan salah satu bagian yang sangat penting karena dengan melihat diagram blok kita dapat mengetahui prinsip kerja keseluruhan alat.

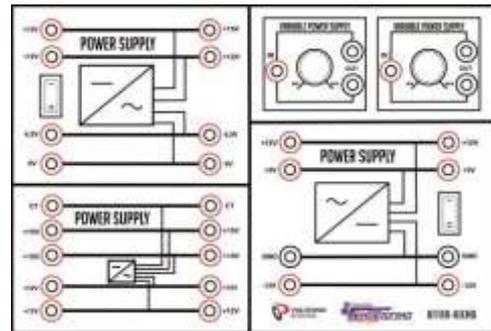
### IV. PEMBAHASAN

#### A. Perancangan Keseluruhan Modul Pembelajaran

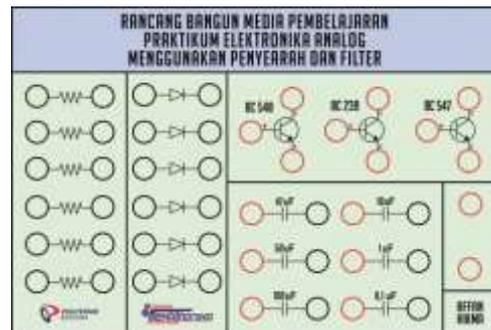


Gambar . 6 Gambar Rangkaian pada Powersupply

Rangkaian diatas merupakan rangkaian powersupply yang terdiri dari beberapa komponen seperti diode, kapasitor, dan IC.

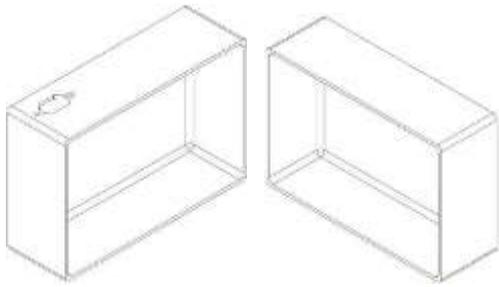


Gambar . 7 Gambar Rancangan Powersupply



Gambar . 8 Gambar Rancangan Media Pembelajaran

Kedua gambar diatas merupakan tampilan dari powersupply dan modul pembelajaran yang dibuat pada alat dimana terdapat beberapa komponen yang digunakan seperti Resistor, Dioda, Capacitor, dan Transistor.



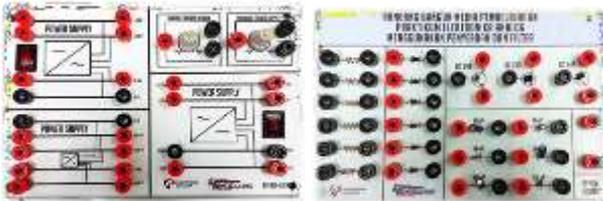
Gambar . 9 Gambar Rancangan Box Modul Pembelajaran

Gambar tersebut merupakan gambar rancangan box untuk powersupply dan modul pembelajaran.

**B. Perancangan Perangkat Lunak**

Pada perancangan perangkat lunak ini dapat dijelaskan bahwa dalam perancangan modul pembelajaran menggunakan software corel draw, solidworks dan Microsoft word. Dimana software corel itu sendiri digunakan untuk merancang bagian tampilan dari powersupply dan modul, sedangkan software solidworks itu digunakan untuk merancang bagian box dari alat modul pembelajaran ini agar bentuk boxnya dapat terlihat lebih nyata (3D). Selain itu, software Microsoft word disini digunakan untuk menyusun jurnal penelitian dari alat yang telah dibuat. Software-software tersebut saling berkaitan dalam perancangan alat ini karena komponen-komponen tersebut sangat berperan penting dalam perancangan alat ini

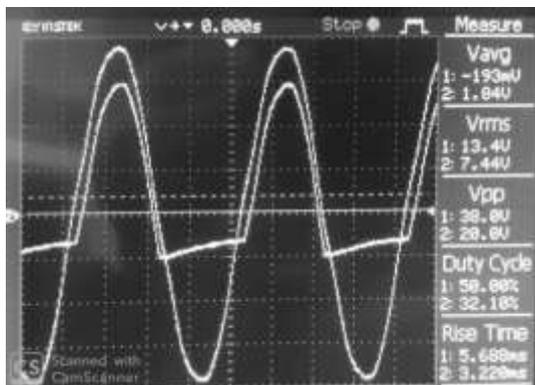
**C. Hasil Karya**



Gambar . 10 Gambar Hasil Karya Powersupply & Modul pembelajaran

**D. Hasil Pengujian**

Adapun hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan media ini yaitu sebagai berikut :



Gambar . 11 Gambar sinyal output penyearah setengah gelombang

Dari hasil pengambilan data diatas dapat dilihat bahwa nilai Vrms Out yaitu 7.44 V. Dari hasil perhitungan secara teori dapat dilihat pada hasil dibawah ini :

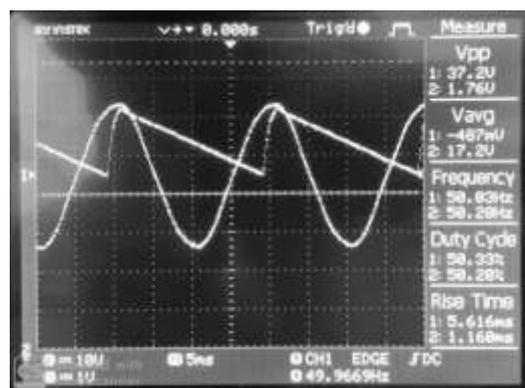
Tabel 1

	Pengukuran osiloskop (Vrms)	Pengukuran Teori (Vrms)	Selisih
Inp	13,4 V	13,4 V	0
out	7,44 V	6,71 V	0,74

Dik :

- $V_{pp} : 38.0V$
- $V_m/V_p : V_{pp} / 2$
- $: 38 / 2$
- $: 19 V$
- $V_{avg} : 0,318 \times V_p$
- $: 0,318 \times 19$
- $: 6,042 V$
- $V_{rms}/V_{dc} : \text{---}$
- $: \text{---}$
- $: 6,047V$
- $V_{rms} \text{ inp} : \sqrt{\text{---}}$
- $: \sqrt{\text{---}}$
- $: 13,43 V$
- $V_{rms} \text{ out} : \text{---}$
- $: \text{---}$
- $: 6,71V$

Nilai dari hasil pengukuran osiloskop didapatkan hasil pengukuran yaitu 7,44V dan pengukuran secara teori didapatkan hasil 6,71V dengan nilai selisih sebesar 0,74. Sehingga dari pengukuran antara osiloskop dan teori menghasilkan error kesalahan sebesar 0,10%, dimana nilai tersebut merupakan nilai toleransi dari komponen resistor yang diberikan.



Gambar . 12 gambar penyearah dengan filter

Dari pengukuran menggunakan filter dapat di selsai menggunakan perhitungan berikut :

Tabel 2

	Pengukuran osiloskop	Pengukuran Teori	Selisih
Out	1,76V	1,69V	0,07

## REFERENSI

$I_{DC}$  : —  
: —  
: 0,0845.

$V_{ripple}$  : —

: —  
: —  
: —  
: 1,69 V

$V_{out}$  :  $V_p$  —

: 18,6 —  
: 18,6-0,845  
: 17,7V

Selisih yang didapatkan dari hasil pengukuran osiloskop dan teori sebesar 0,07. Sehingga dari pengukuran antara osiloskop dan teori menghasilkan error kesalahan sebesar 0,04%, dimana nilai tersebut merupakan nilai toleransi dari resistor yang diberikan.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Media pembelajaran ini merupakan alat yang dapat digunakan untuk menampilkan gelombang output dari penyearah setengah gelombang, penyearah gelombang penuh, atau penyearah menggunakan filter
2. Dalam pengujian alat pada rangkaian yang diberi filter, gelombang akan dipengaruhi oleh besarnya kecilnya nilai kapasitor yang diberikan. Semakin kecil nilai kapasitor maka akan semakin besar gelombang output yang dihasilkan sedangkan pada saat nilai kapasitor yang diberikan semakin besar maka gelombang yang dihasilkan semakin kecil

### B. Saran

Adapun saran yang disampaikan lebih mangacuh pada penggunaan alat dan percobaan alat. Dimana sebelum melakukan pengambilan data sebaiknya kalibrasi terlebih dahulu osiloskop yang akan digunakan, begitupula dengan komponen yang digunakan cek terlebih dahulu apakah berfungsi atau tidak karena apabila salah satu komponen tidak berfungsi maka hasil sangat berpengaruh pada gelombang yang tampil pada osiloskop.

- [1] S. Suhaeb and Y. A. Djawad, -Desain Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Kuliah Elektronika Analog, *Semin. Nas. Lemb. Penelit. UNM*, vol. 2, no. 1, pp. 525–528, 2017.
- [2] A. Atmam, -Penggunaan Filter Kapasitif Pada Rectifier Satu Fasa Dan Tiga Fasa Menggunakan Power Simulator (Psim), *SainETIn*, vol. 2, no. 1, pp. 18–26, 2018, doi: 10.31849/sainetin.v2i1.1667.
- [3] P. P. Sederhana and I. T. Percobaan, -Penyearah Setengah Gelombang, pp. 1–35, 2016.
- [4] Z. Abidin, -Pemodelan Power Supply Dc Dengan Multisim 12.0 Sebagai Media Pembelajaran Modelling Dc Power Supply With Multisim 12.0 As a Learning Media, vol. 7, no. 2085, pp. 635–638, 2015.
- [5] R. Hope and B. Ca, -Perancangan Transformator Satu Fasa dan Tiga Fasa Menggunakan Perangkat Lunak Komputer, vol. 3, no. 2, pp. 1–10, 2016.