

Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktikum Piranti Elektronika Untuk Memahami Karakteristik Dioda

Muhammad Khair¹, Maya Mirna², Isminarti³, Fauziah⁴

Abstract— A diode is a semiconductor active component that is semiconductor and has the function to conduct electric current in one direction but inhibits electric current from the opposite direction. Where one of the components we will discuss is silicon diode and zener diode, the purpose of making this learning media is so that students can easily understand the characteristics of the diode. The results of this test that the diode will be biased forward when the voltage is above 0.7 V and when the reverse bias voltage will not flow until it reaches a breakdown voltage.

Intisari— Dioda adalah komponen aktif dua kutub yang bersifat semikonduktor dan mempunyai fungsi untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah tetapi menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Dimana salah satu komponen yang akan kami bahas yaitu dioda silikon dan dioda zener, tujuan dari pembuatan media pembelajaran ini yaitu agar mahasiswa mudah memahami karakteristik dioda. Hasil dari pengujian ini bahwa dioda akan di bias *forward* pada saat tegangan di atas 0,7 V dan pada saat di bias *reverse* tegangan tidak akan mengalir hingga mencapai tegangan *breakdown*.

Kata Kunci— Letakkan 3-6 kata kunci Anda di sini, kata kunci dipisahkan dengan koma.

I. PENDAHULUAN

Dengan kemajuan teknologi modern pada saat ini yang begitu pesat, membuat semua selalu ingin mencari tahu mempelajari serta membuat alat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan bermanfaat bagi orang banyak bahkan tak sedikit orang yang mengembangkan alat yang sudah ada menjadi canggih dari sebelumnya hal ini berpengaruh terhadap dunia pendidikan .

Modul pembelajaran sangat membantu dalam program keahlian yang bersifat praktikum penggunaan alat bantu berupa media pembelajaran mempunyai pengaruh yang sangat besar bagi mahasiswa dalam memahami secara mendalam materi yang diajarkan penguatan fungsi praktikum pada pembelajaran berperan dalam memperkuat konsep yang disajikan dalam perkuliahan seperti melatih mahasiswa dalam memecahkan suatu masalah meningkatkan keterampilan intelektual melalui teori secara lengkap dan selektif yang mengandung pemecahan praktikum.

Berdasarkan penulisan tersebut mengangkat judul tentang “ Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktikum Piranti Elektronika Untuk Memahami Karakteristik Dioda” dalam praktikum piranti elektronika ini mempermudah mahasiswa untuk memahami tentang berbagai jenis dan karakteristik dari piranti elektronika pada media pembelajaran.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Road Map

Beberapa penelitian yang kami cermati sehingga dapat diambil rekayasa pembuatan penelitian media pembelajaran piranti yaitu sebagai berikut ;

Penelitian[1] Konverter Boost banyak digunakan pada bidang industri, kesehatan, pendidikan maupun dalam alat elektronik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pengontrolan *Konverter Boost* menggunakan PWM digital, karena lebih mudah dan *range* pengontrolan yang lebih besar sehingga dapat menghasilkan data yang lebih akurat. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah menyediakan bahan ajar praktikum pada matakuliah Praktikum Elektronika Dayadan menguji kelayakan bahan ajar *Konverter Boost* hingga dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan pada penelitian pengembangan ini.

Penelitian[2] Karakteristik dioda sangat penting untuk diketahui sebagai salah satu bagian dari perangkat elektronika. Dengan memahami karakteristik suatu komponen tersebut diharapkan tidak akan terjadi kesalahan dalam aplikasinya pada suatu rangkaian listrik. Dioda sendiri merupakan suatu komponen elektronika yang berfungsi untuk menghasilkan tegangan searah dari tegangan bolak-balik. Oleh karena itu, dengan mengetahui karakteristik dioda, berarti nantinya dapat memperkirakan tegangan minimum yang dapat dilalui oleh dioda sehingga arus dapat mengalir melaluinya dan dapat menghasilkan tegangan searah. Untuk dapat menentukan karakteristik dioda dapat dilakukan dengan melakukan percobaan elektronika menggunakan suatu rangkaian listrik. Tetapi pada penelitian ini akan dibuat suatu simulasi tentang karakteristik dioda yang diharapkan dapat mempermudah penentuan karakteristik dioda dibandingkan dengan melakukan praktikum dengan menggunakan rangkaian listrik. Pada penelitian ini telah dibuat suatu simulasi yang dapat digunakan untuk menentukan nilai karakteristik dioda yang dapat digunakan sebagai media pengganti praktikum dengan judul yang sama.

Pada alat yang penulis buat jika dibandingkan dengan roadmap yang diatas memiliki kelebihan yaitu media pembelajaran yang dibuat sangat sederhana yang dimana mahasiswa dapat memahami dengan mudah. Dan untuk melihat hasil dari karakteristik dioda atau *outputnya* dapat dilihat melalui *monitoring* laptop.

B. Landasan Teori

Pada media pembelajaran ini yang berjudul “Rancang Bangun Media Pembelajaran Praktikum Piranti Elektronika Untuk Memahami Karakteristik Dioda” dapat dijelaskan bahwa alat digunakan untuk memahami prinsip kerja dan karakteris dari diode. Adapun komponen-komponen yang digunakan pada media pembelajaran ini, yaitu :

a. Resistor

Resistor adalah salah satu komponen elektronika yang memiliki nilai hambatan tertentu, dimana hambatan arus listrik yang mengalir melalui. Sebuah resistor biasanya terbuat dari bahan campuran carbon. Namun tidak sedikit juga resistor

yang terbuat dari kawat nikrom, sebuah kawat yang memiliki resistansi yang cukup tinggi dan tahan pada arus kuat. resistor berfungsi sebagai penghambat arus listrik. jika ditinjau secara mikroskopik, unsur-unsur penyusun resistor memiliki sedikit sekali electron bebas. Akibatnya pergerakan elektron menjadi sangat lambat.



Gambar. 1 Gambar Resistor

b. Trafo

Transformator (trafo) ialah alat listrik/elektronika yang berfungsi memindahkan tenaga (daya) listrik dari input ke output atau dari sisi primer ke sisi sekunder. Pemindahan daya listrik dari primer ke sekunder disertai dengan perubahan tegangan baik naik maupun turun. Ada dua jenis trafo yaitu trafo penaik tegangan (step up transformer) dan trafo penurun tegangan (step down transformer).

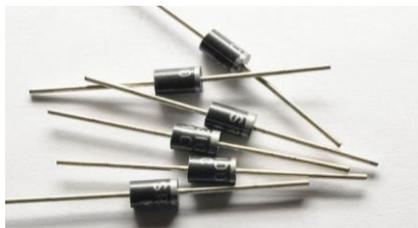


Gambar. 2 Gambar Trafo

Jika tegangan primer lebih kecil dari tegangan sekunder, maka dinamakan trafo step up. Tetapi jika tegangan primer lebih besar dari tegangan sekunder, maka dinamakan trafo step down. pemindahan atau peralihan bahan setengah penghantar menjadi suhu tertentu. Transistor pertama kali ditemukan pada tahun 1948 oleh William Shockley, John Barden dan W.H. Brattain. Tetapi, komponen ini mulai digunakan pada tahun 1958. Jenis Transistor terbagi menjadi 2, yaitu transistor tipe P-N-P dan transistor N-P-N.

c. Dioda

Dioda adalah komponen aktif dua kutub yang pada umumnya bersifat semikonduktor, yang memperbolehkan arus listrik mengalir ke satu arah (kondisi panjar maju) dan menghambat arus dari arah sebaliknya (kondisi panjar mundur).



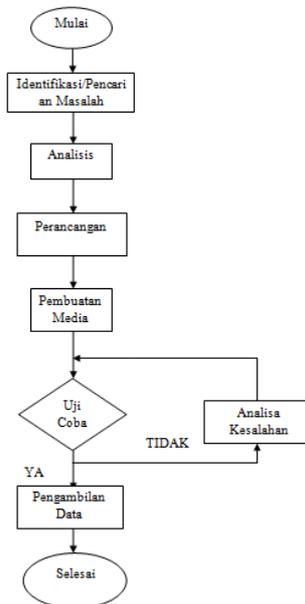
Gambar. 3 Gambar Dioda

Dioda dapat disamakan sebagai fungsi katup di dalam bidang elektronika. Diode sebenarnya tidak menunjukkan karakteristik kesearahan yang sempurna, melainkan mempunyai karakteristik hubungan arus dan tegangan kompleks yang tidak linier dan seringkali tergantung pada teknologi atau material yang digunakan serta parameter.

III. METODE PENELITIAN

A. Flowchart Penelitian

Prosedur penelitian adalah usaha untuk menemukan, mengembangkan suatu penelitian dengan diagram alir, sebagai berikut :

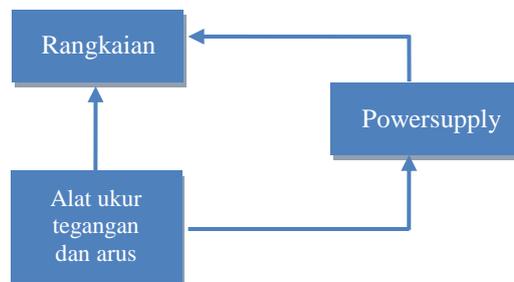


Gambar. 4 Gambar Flowchart Prosedur Penelitian

Diagram penelitian dimulai dari identifikasi atau mencari masalah kemudian perancangan yaitu perancangan mekanik dan perancangan elektronik. Setelah melakukan perancangan mekanik dan perancangan elektronik dilakukan pembuatan mekanik dan elektronik. Setelah itu, penggabungan pembuatan mekanik dan elektronik. Apabila berhasil dilanjutkan dengan pengambilan data dan apabila tidak berhasil maka dilakukan ulang perancangan mekanik atau perancangan elektronik. Dari pengambilan data dilanjutkan dengan pengujian alat dan didapatkan hasil pengujian, apabila berhasil dilanjutkan dengan pengambilan data dan apabila tidak berhasil maka dilakukan troubleshoot dipembuatan alat.

B. Diagram blok

Diagram blok adalah salah satu bagian dari perancangan dan pembuatan proyek awal ini, karena diagram blok ini kita dapat memahami media pembelajaran yang di buat.



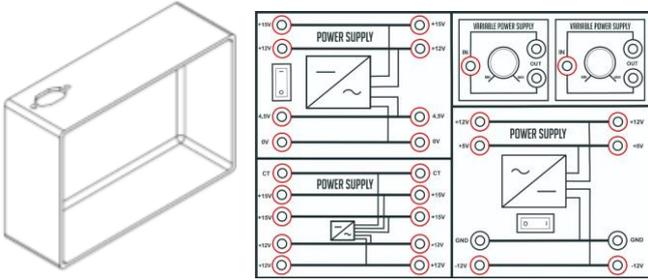
Gambar. 5 Gambar Diagram Blok Penelitian secara manual

Dari diagram blok di atas dapat dijelaskan bahwa rangkaian tersebut akan berfungsi apabila di hubungkan

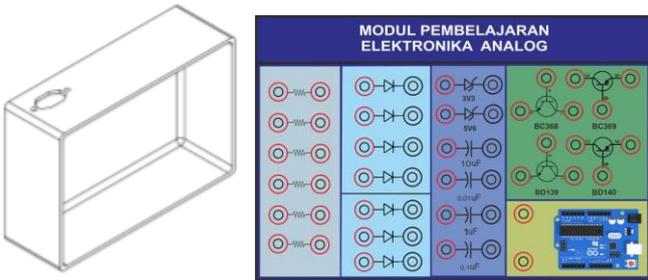
dengan *power supply* sehingga rangkaian tersebut mempunyai tegangan dan arus.

IV. PEMBAHASAN

A. Perancangan Keseluruhan Modul Pembelajaran



Gambar. 6 Gambar Rancangan Powersupply



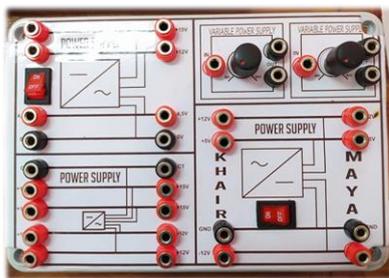
Gambar. 7 Gambar Rancangan Media Pembelajaran

B. Perancangan Perangkat Lunak (software)

Adapun perancangan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan proyek awal ini adalah :

- Microsoft office word 2007 digunakan untuk menyusun jurnal dan proposal penelitian ini.
- Coreldraw digunakan untuk merancang gambar penelitian.
- Proteus 8 profesional digunakan untuk simulasi alat seperti power supply, op-amp 358 dan komponen-komponen lainnya.

C. Hasil karya dan sistem kerja alat



Gambar. 8 Gambar Hasil Kerja Powersupply

Power supply adalah sebagai pemberi tegangan serta arus listrik pada rangkaian atau komponen yang membutuhkan sumber tegangan.



Gambar. 9 Hasil

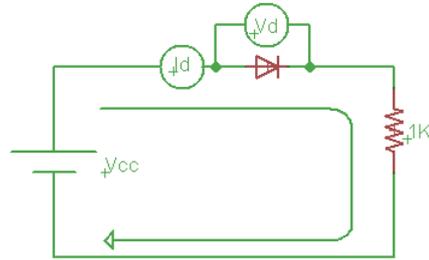
Gambar Rancangan

Media Pembelajaran

Cara menggunakan media pembelajaran ini dengan merangkai menggunakan kabel jumper yang telah disediakan sesuai dengan rangkaian yang diberikan.

D. Hasil Pengujian

Adapun hasil pengujian yang telah kami lakukan dengan menggunakan media pembelajaran. Berikut gambar rangkaian forward bias pada silicon dioda dan reverse bias pada silicon dioda, yaitu :



Gambar. 10 Rangkaian forward bias pada silicon dioda

Tabel. 1 Data Forward Bias Pada Silicon Dioda

No	Vcc(volt)	Id (mA)	Vd (volt)	V out
1	0	0	0	0
2	0.1	0	0,1	0
3	0.2	0	0,20	0
4	0.3	0,002	0,29	0,007
5	0.4	0,009	0,36	0,040
6	0.5	0,025	0,40	0,107
7	0.6	0,037	0,42	0,048
8	0.7	0,058	0,44	0,272
9	0.8	0,079	0,45	0,372
10	0.9	0,094	0,46	0,441
11	1	0,136	0,48	0,638
12	2	0,320	0,52	1,500
13	3	0,547	0,55	2,56
14	4	0,750	0,57	3,52
15	5	0,942	0,58	4,45

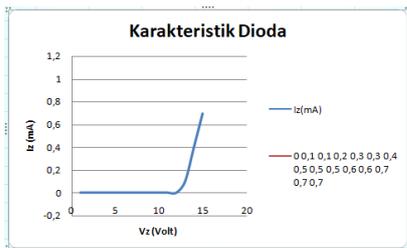
Tabel. 2 Data Forward Bias Pada germanium Dioda

No	Vcc (Volt)	Id (mA)	Vd (Volt)	Vout
1	0	0	0	0
2	0.1	0	0,12	0
3	0.2	0	0,24	0
4	0.3	0	0,36	0
5	0.4	0	0,47	0
6	0.5	0	0,52	0
7	0.6	0,025	0,61	0,12
8	0.7	0,023	0,62	0,11
9	0.8	0,041	0,64	0,20
10	0.9	0,056	0,65	0,28
11	1	0,079	0,66	0,39
12	2	0,296	0,69	1,39
13	3	0,947	0,71	2,34
14	4	0,702	0,72	3,30
15	5	0,912	0,72	4,32

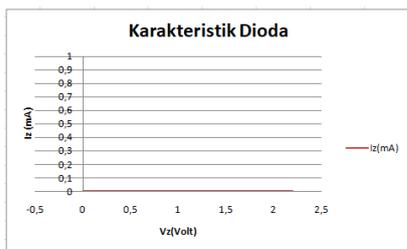
Tabel. 6 Data Reverse Bias Pada Dioda Zener

No	Vcc (Volt)	Iz(mA)	Vz(Volt)	Vout(Volt)
1	0	0	0	0
2	0.1	0	0	0
3	0.2	0	0,1	0,1
4	0.3	0	0,2	0,2
5	0.4	0	0,2	0,2
6	0.5	0	0,3	0,3
7	0.6	0	0,4	0,4
8	0.7	0	0,4	0,4
9	0.8	0	0,5	0,5
10	0.9	0	0,6	0,6
11	1	0	0,7	0,7
12	2	0	1,3	1,3
13	3	0	1,8	1,8
14	4	0	2,1	2,1
15	5	0	2,2	2,2

Dari data diatas dapat kita lihat kurva karakteristik dioda dimana dimana X adalah Vz dan Y adalah Iz



Gambar. 18 Forward Bias Pada Dioda zener



Gambar. 19 Reverse Bias Pada Dioda zener

Karakteristik dioda adalah perilaku sebuah komponen dioda ketika di aliri arus listrik baik searah(DC) atau bolak-balik(AC) kita bisa memahami karakteristik tersebut secara sederhana maupun secara detail. Karakteristik dioda yang paling dasar adalah ia akan menghantarkan jika dikerjakan secara maju (*forward*). Sedangkan akan menghambat jika dikerjakan secara terbalik (*reverse*) secara sederhana kita bisa mengamati karakteristik sebuah dioda ketika maju dan mundur.

Kemudian kita juga bisa mengamati karakteristik kerja dioda melalui grafik. Dengan grafik akan tampak beberapa area yang menunjukkan perilaku dioda pada kondisi tegangan.

untuk memahami karakteristik dioda melalui pengukuran, bisa dilakukan dengan cara menghubungkan dioda secara seri dengan sebuah sumber tegangan DC dan sebuah resistor. Melalui percobaan pada rangkaian diatas, kita bisa mengukur dioda ketika kita mengubah sumber tegangan DC.

Rangkaian percobaan sederhana berupa sebuah dioda dan resistor seperti gambar diatas. Kemudian hasil pengukuran yang diperoleh gambar melalui grafik membentuk kurva karakteristik dioda saat menghantar dan menyumbat.

Dari grafik diatas dapat dilihat karakteristik reverse semua arus bernilai nol dan tidak terdapat penurunan atau kenaikan pada sisi kurvanya, hal ini dikarenakan area

tegangan *reverse* berada pada level tegangan *negative* (dibawah nol).

Adapun untuk *dataforward* terjadi jika anoda (+) terhubung dengan kutub positif dan katoda (-) terhubung dengan kutub *negative*. Untuk kurva *forward* dapat dilihat bahwa semakin besar masukan tegangan (V_{cc}) maka arus (I) akan semakin besar juga.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Semakin besar tegangan yang melewati dioda maka arus pada output maka semakin besar juga
2. Pada rangkaian *reverse* dioda output yang dihasilkan sama dengan nol
3. Rangkaian dioda zener *forward* akan mulai menghasilkan arus (I_z) ketika tegangan input yang diberikan diatas 3 Volt dan nilai tegangan output (V_{out}) dan tegangan (V_z) selalu sama.

B. Saran

Dalam hal pengujian karakteristik diode pada saat pengambilan data atau pengujian alat, hal yang perlu diperhatikan adalah pada bagian *power supply*. Sebelum pengujian pastikan *power supply* dapat berfungsi dengan baik karena hal ini berpengaruh pada pengambilan data pada data *forward* dan *reverse*.

C. Ucapan terima kasih

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, karena kehendak dan ridhaNya penulis dapat menyelesaikan jurnal ini. Penulis menyadari jurnal ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Adapun dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada Dosen-dosen Teknik Mekatronika Politeknik Bosowa yang telah membantu penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Elektro and U. Negeri, "Jurnal teknologi elektro dan kejuruan," vol. 24, no. September, 2015.
- [2] N. ISTICHOROH, "Simulasi Karakteristik Dioda Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Delphi 7.0," *Inov. Fis. Indones.*, vol. 2, no. 01, pp. 1–6, 2013.
- [3] Universitas Sriwijaya, "laporan praktikum karakteristik diode" on april 3, 2016
- [4] Hajar Fisika, " praktikum karakteristik Dioda", sept 19, 2017