

**BUKU PANDUAN PRAKTIKUM (DARING)
ELEKTRONIKA**

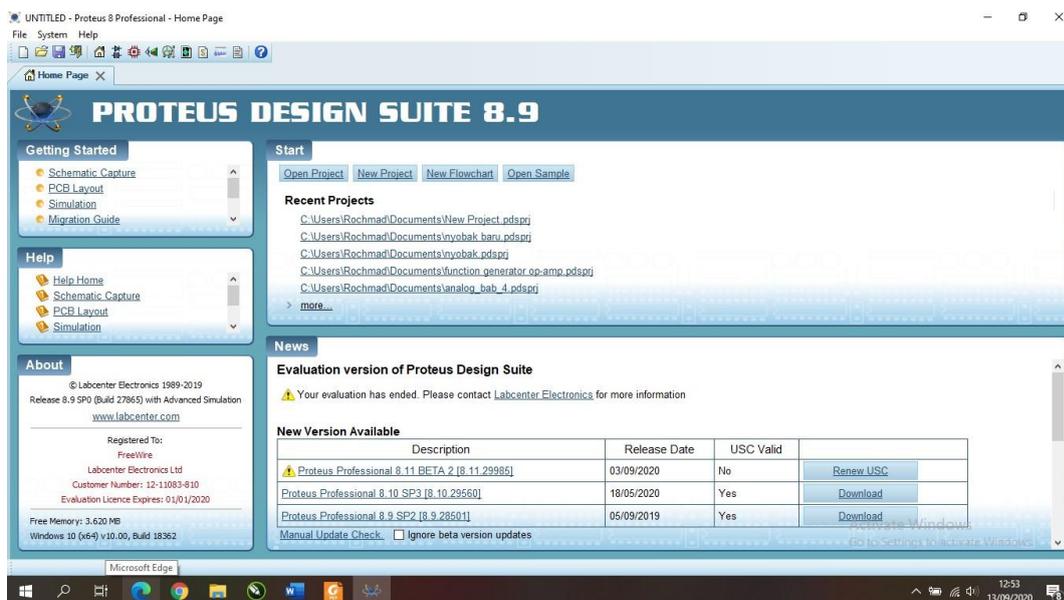


**LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

PENDAHULUAN

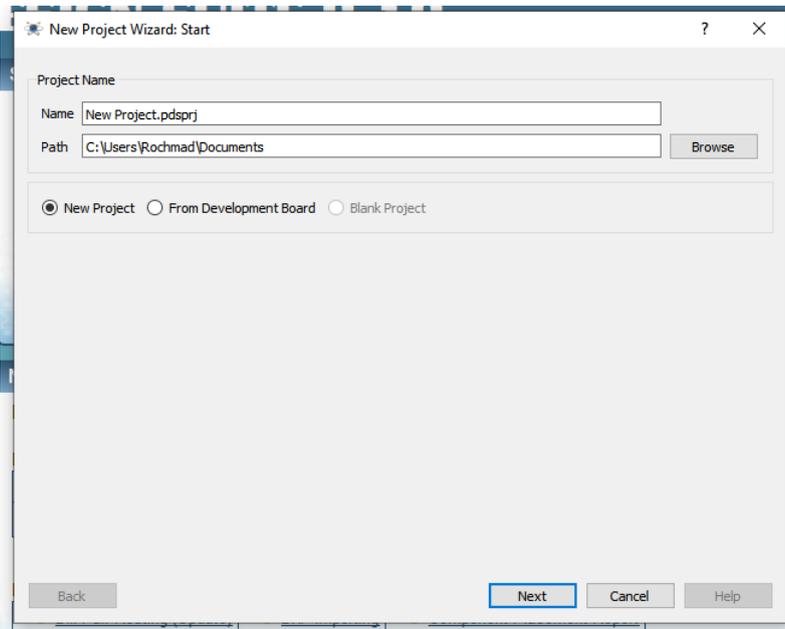
Proteus professional merupakan suatu software yang digunakan untuk melakukan simulasi untuk perangkat elektronik oleh para penggiat atau develop, mulai dari rangkaian yang paling sederhana hingga rangkaian yang sangat kompleks. Dengan adanya software ini dapat memudahkan bagi para desainer dalam melakukan simulasi rangkaian elektronik dengan desain yang telah dirancang dan sangat membantu sekali dikarenakan dapat mengurangi kesalahan yang tidak diinginkan. Software ini memiliki banyak kelebihan salah satunya yaitu mode simulasi yang pada software ini tampilkan yaitu paket ISIS dimana terdapat banyak sekali komponen-komponen elektronika baik komponen aktif maupun pasif. Selain itu juga terdapat beberapa alat ukur seperti Voltmeter DC/ac, Amperemeter DC/ac, osiloskop, function generator, dll. Dengan banyaknya kelebihan pada paket ISIS sangat cocok digunakan untuk mendesain suatu sistem yang diinginkan dan dapat mengurangi kesalahan yang tidak diinginkan sehingga menjadikan software ini menjadi salah satu software terbaik bagi para desainer khususnya dibidang elektronik.

Pada tampilan software proteus professional versi 8.9 dapat dilihat pada gambar berikut :

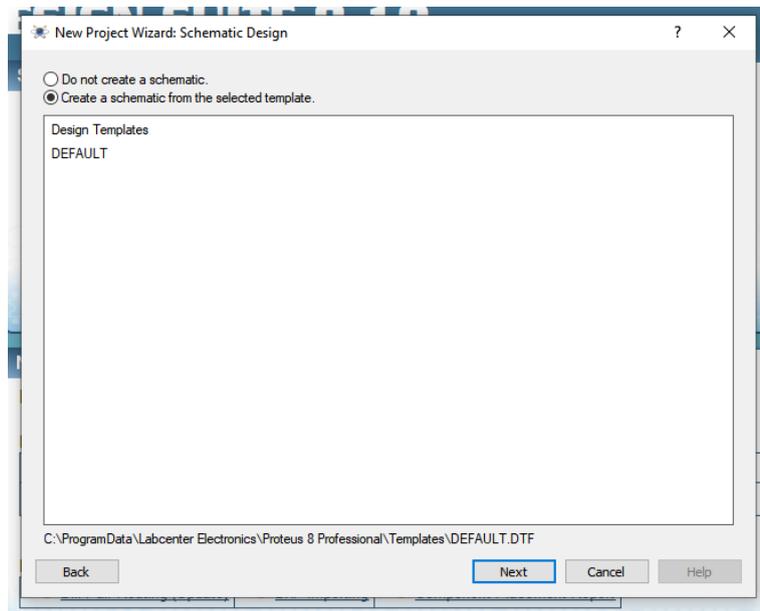


Gambar Tampilan Proteus Profesional 8.9

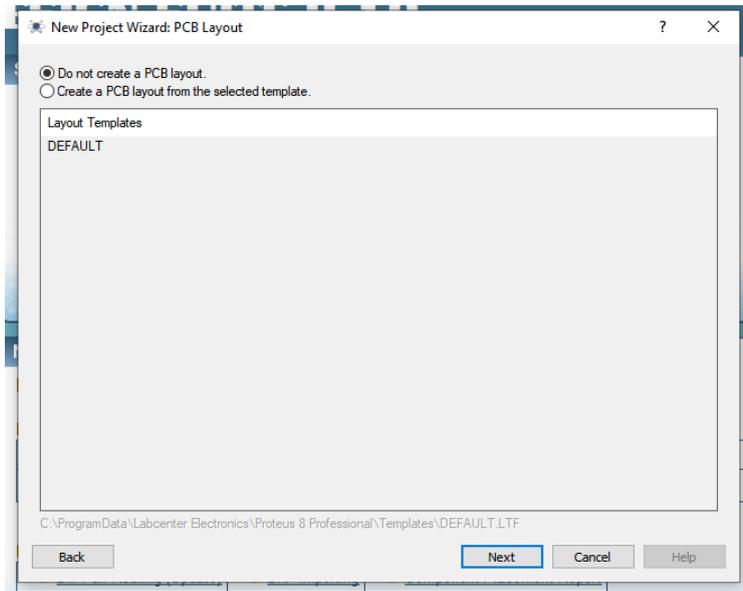
Proteus versi merupakan perbaikan dari versi sebelumnya dan tidak mengubah dari fungsinya sehingga tetap mudah dalam penggunaannya. Pada tampilan ini pengguna diharapkan untuk membuat proyek terlebih dahulu dengan cara masuk menu File + New Project (CTRL + N) sehingga akan muncul Langkah-langkah sebagai berikut :



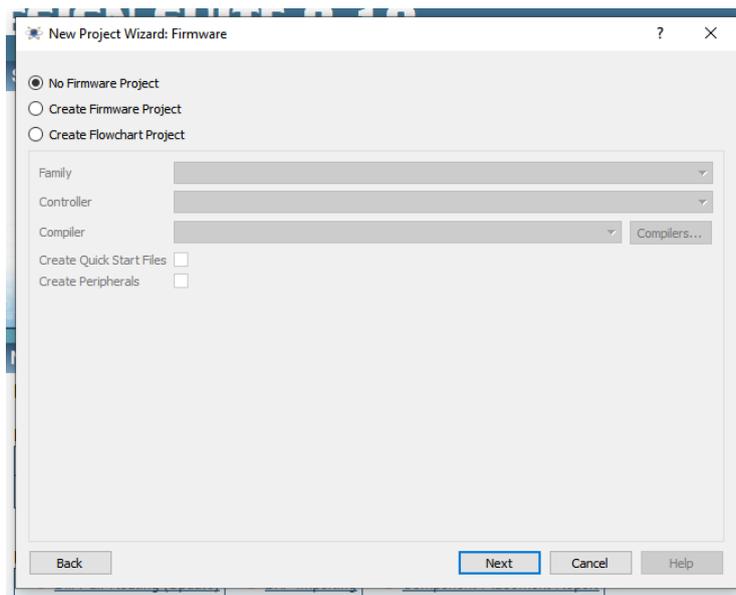
Gambar Langkah 1 New Project Wizard Start



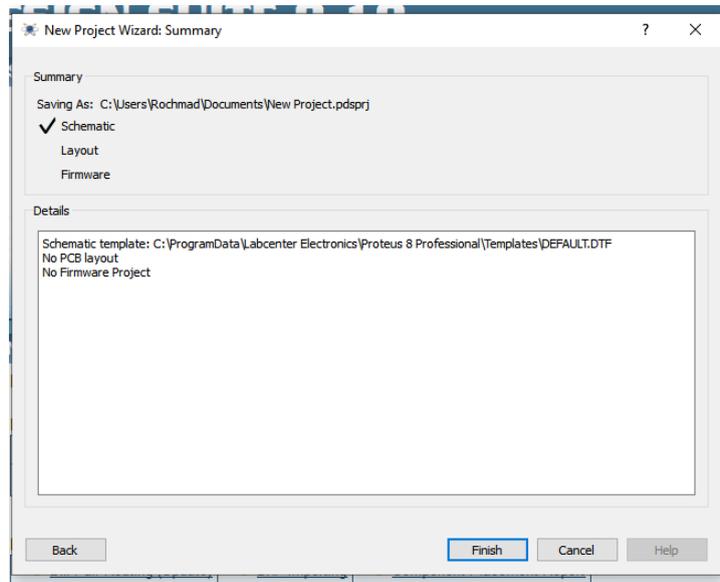
Gambar Langkah 2 New Project Wizard Schematic Design



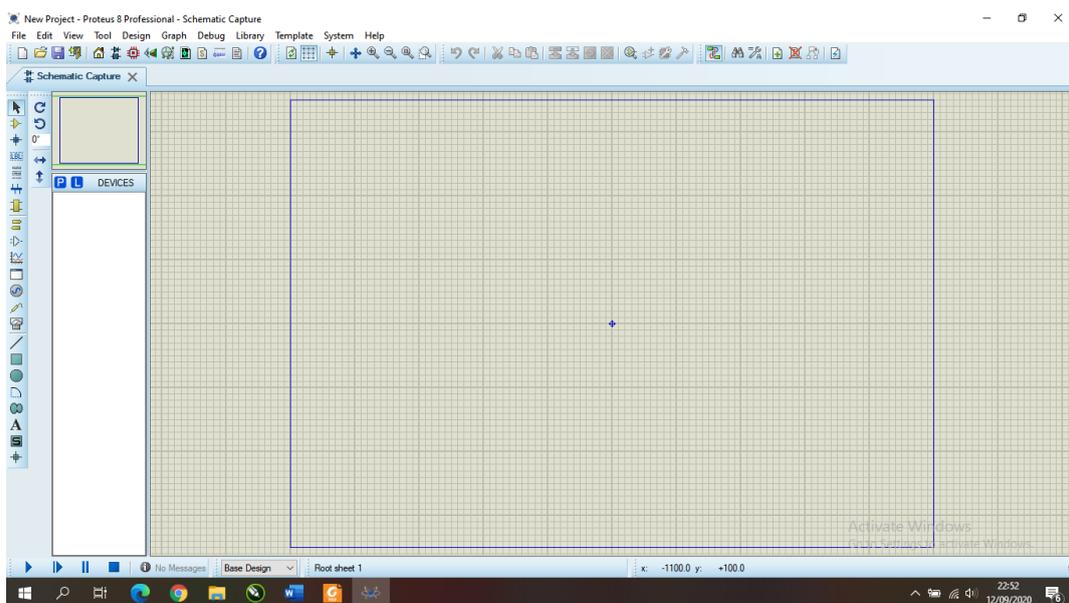
Gambar Langkah 3 New Project Wizard PCB Layout



Gambar Langkah 4 New Project Wizard Firmware

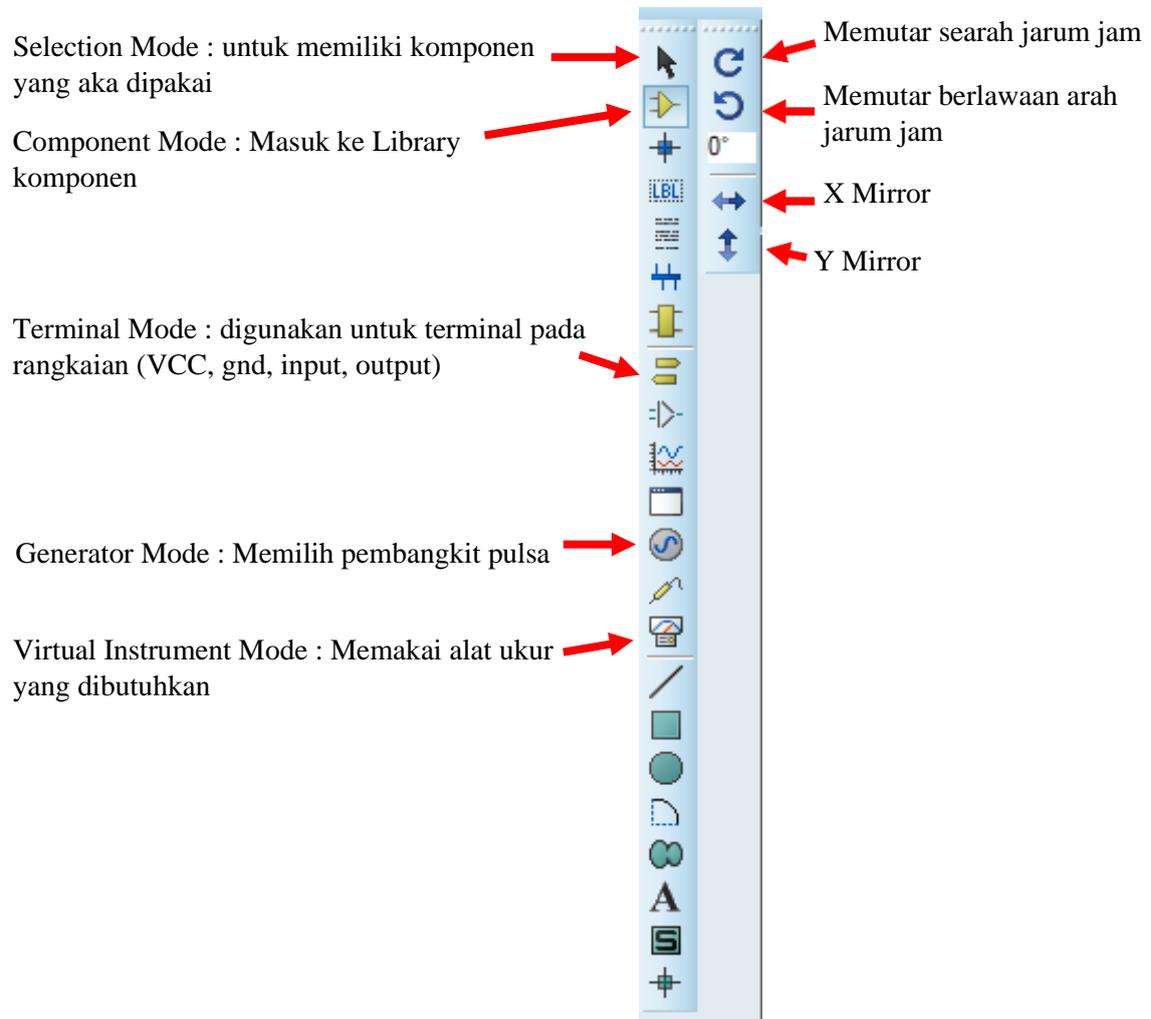


Gambar Langkah 5 New Project Wizard Summary



Gambar Tampilan Project Simulasi ISIS Proteus

Pada gambar langkah-langkah diatas digunakan untuk membuat project awal dalam membuat simulasi rangkaian yang ingin diuji. Setelah pembuatan project selesai maka yang perlu diperhatikan kegunaan pada menu bar yang dijelaskan pada gambar dibawah ini :

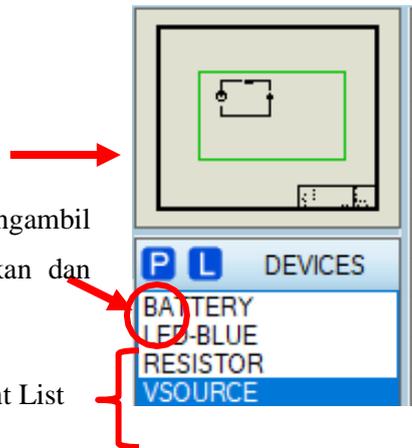


Gambar beserta keterangan diatas merupakan bagian-bagian yang biasanya selalu terpakai jika digunakan untuk membuat simulasi suatu rangkaian. Sedangkan pada gambar dibawah ini banyak digunakan untuk melihat layer atau memindahkan posisi jika dalam posisi zoom dan melihat component list yang dipakai.

Tampilan untuk seluruh layer dari skematik

Pick From Library : digunakan untuk mengambil komponen pada library yang telah disediakan dan dimasukkan kedalam component list

Component List



BAB I

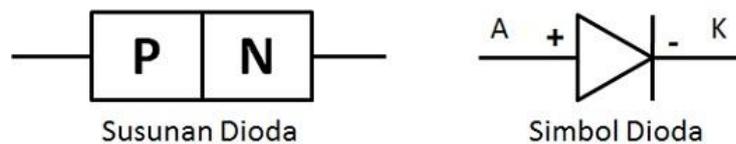
DIODA

1.1 Tujuan

- Mengetahui dioda dan penggunaannya
- Memahami polaritas dan cara perangkaian yang benar

1.2 Dasar Teori

Dioda (diode) adalah komponen elektronika aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan mempunyai fungsi untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah tetapi menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Oleh karena itu, Dioda sering dipergunakan sebagai penyearah dalam Rangkaian Elektronika. Dioda pada umumnya mempunyai 2 Elektroda (terminal) yaitu Anoda (+) dan Katoda (-) dan memiliki prinsip kerja yang berdasarkan teknologi pertemuan p-n semikonduktor yaitu dapat mengalirkan arus dari sisi tipe-p (Anoda) menuju ke sisi tipe-n (Katoda) tetapi tidak dapat mengalirkan arus ke arah sebaliknya.



Gambar 1.1 Simbol Dioda

Dioda semikonduktor hanya bisa melewati satu arus yang searah, pada saat dioda memperoleh arus akan maju satu arah (forward Bias). Karena di dalam dioda ada junction yaitu pertemuan konduktor antara tipe p dan tipe n. kondisi ini dapat dikatakan bahwa konduksi penghantar masih tergolong kecil. Sedangkan bila dioda diberi satu arah/bias mundur (Reverse bias) maka dioda tidak bekerja dan pada kondisi ini dioda mempunyai tahanan dalam yang tinggi sehingga arus sulit mengalir.

Apabila dioda silikon dialiri arus AC, maka yang mengalir hanya satu arah saja sehingga arus output dioda berupa arus DC. Dari kondisi tersebut maka dioda hanya digunakan pada beberapa pemakaian saja antara lain sebagai Penyearah setengah gelombang (Half Wave Rectifier), penyearah gelombang penuh (Full Wave Rectifier) dll.



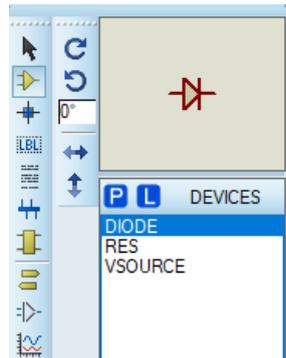
Gambar 1.2 Fisik Dioda

Dioda memiliki 2 karakteristik, pertama adalah diode bias maju. Dioda di bias maju untuk memberikan tegangan luar menuju terminal dioda. Jika anoda(+) terhubung dengan kutup positif pada baterai serta katoda(-) terhubung dengan kutub negatif pada baterai maka akan mengakibatkan bias maju atau forward bias. Kedua adalah diode bisa mundur, diode bisa mundur yaitu ketika anoda(+) dihubungkan dengan kutub negatif dan katoda(-) dihubungkan dengan kutub positif, sehingga jumlah arus yang mengalir pada rangkaian bias mundur akan lebih kecil. Pada bias mundur dioda, terdapat arus maju yang dihubungkan dengan baterai yang memiliki tegangan tidak terlalu besar dan signifikan karena tidak mengalami peningkatan. Ketika terjadi proses reverse, dioda tidak bisa menghantarkan listrik karena nilai hambatannya besar. Dioda ini juga dianjurkan untuk tidak memiliki besar tegangan dan arus yang melebihi batas.

1.3 Percobaan

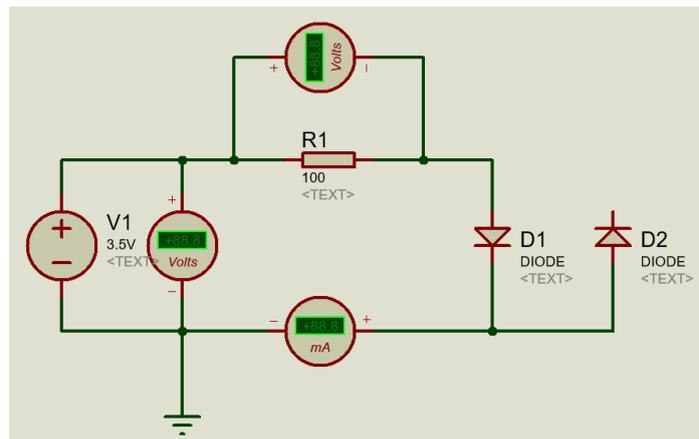
1.3.1 Karakteristik Dioda

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Dioda” sesuai dengan materi pendahuluan di atas
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi selanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “Diode” lalu “Double Click”.



Gambar 1.3 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buatlah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 1.4 Karakteristik Dioda

- ✓ Ubah nilai Vsource yaitu nilai voltage nya menjadi 1V. Ulangi langkah ini sesuai tabel 1.1
- ✓ Untuk penambahan alat ukur voltmeter maupun amperemeter berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Kemudian gunakan yang DC Voltmeter dan DC Ammeter
- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”  terletak kiri bawah.
- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.

- ✓ Putus sambungan D1, kemudian sambungkan D2 pada rangkaian
- ✓ Ganti nilai V_{source} sesuai tabel 1.2
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.

1.3.2 Data Hasil Percobaan

TABEL 1.1 KARAKTERISTIK DIODA FORWARD BIAS

V (Volt)	V_r	$V_d = V - V_r$	I (mA)
1.0			
1.5			
2.0			
2.5			
3.0			
3.5			

TABEL 1.2 KARAKTERISTIK DIODA REVERSE BIAS

V (Volt)	V_r	$V_d = V - V_r$	I (mA)
1.0			
1.5			
2.0			
2.5			
3.0			
3.5			

1.3.3 Analisa Data

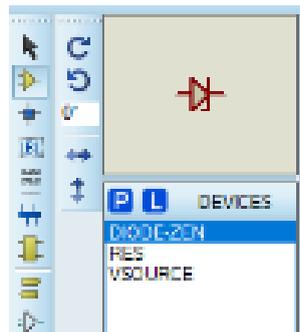
1.3.4 Kesimpulan

1.3.5 Pertanyaan

1. Pada percobaan A, mengapa saat dioda *forward* bias arus yang dialirkan lebih besar daripada di *reversed*.
2. Pada percobaan B, pada nilai berapakah I mulai naik secara signifikan ?
Jelaskan !

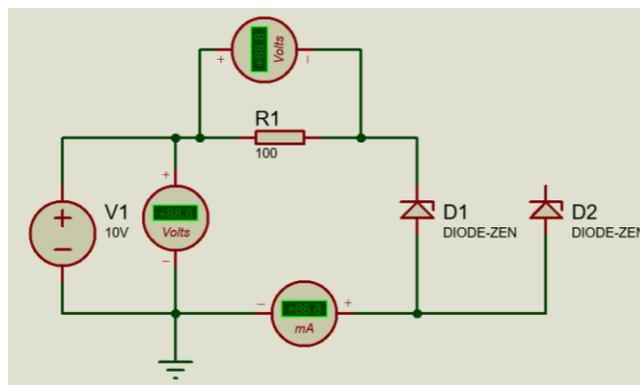
1.3.6 Dioda Zener

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Dioda Zener” sesuai dengan materi pendahuluan di atas
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi selanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “Diode-Zen” lalu “Double Click



Gambar 1.5 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buatlah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 1.6 Dioda Zener

- ✓ Ubah nilai Vsource yaitu nilai voltage nya menjadi 2V. Ulangi langkah ini sesuai tabel 1.3
- ✓ Ubah nilai voltage D1 pada edit komponen, Zener Voltage menjadi 4V7
- ✓ Untuk penambahan alat ukur voltmeter maupun amperemeter berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Kemudian gunakan yang DC Voltmeter dan DC Ammeter

- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”  terletak kiri bawah.
- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.
- ✓ Putus sambungan D1, kemudian sambungkan D2 pada rangkaian
- ✓ Ubah nilai voltage D1 pada edit komponen, Zener Voltage menjadi 6V2
- ✓ Ganti nilai Vsource sesuai tabel 1.4
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.

1.3.7 Data Hasil Percobaan

TABEL 1.3 DIODA ZENER 4V7

V (Volt)	V _r	V _d = V – V _r	I (mA)
2			
4			
6			
8			
10			

TABEL 1.4 DIODA ZENER 6V2

V (Volt)	V _r	V _d = V – V _r	I (mA)
2			
4			
6			
8			
10			

1.3.8 Analisa Data

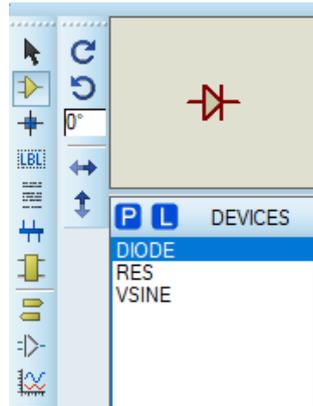
1.3.9 Kesimpulan

1.3.10 Pertanyaan

1. Dari percobaan di atas, jelaskan cara kerja dari dioda Zener!

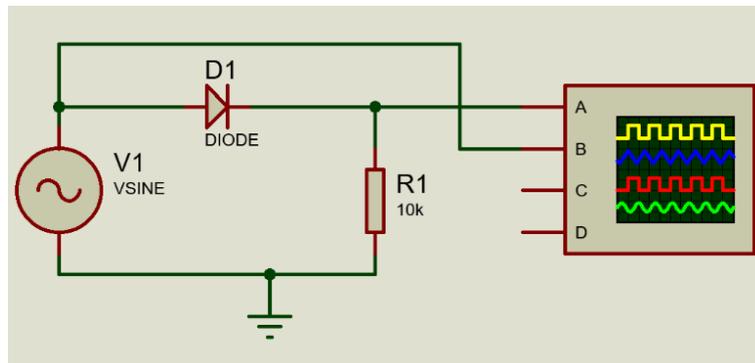
1.3.11 Penyearah Setengah Gelombang (Half Wave Rectifier)

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Half Wave” sesuai dengan materi pendahuluan di atas
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi selanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “Diode” lalu “Double Click



Gambar 1.7 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buatlah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 1.8 Half Wave Rectifier

- ✓ Ubah nilai Vsine yaitu amplitude menjadi 12 dan frekuensi menjadi 50
- ✓ Untuk penambahan osiloskop berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”  terletak kiri bawah.

- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.

1.3.12 Data Hasil Percobaan

GAMBAR 1.9 GELOMBANG INPUT PENYEARAH SETENGAH
GELOMBANG

GAMBAR 1.10 GELOMBANG OUTPUT PENYEARAH SETENGAH
GELOMBANG

1.3.13 Analisa Data

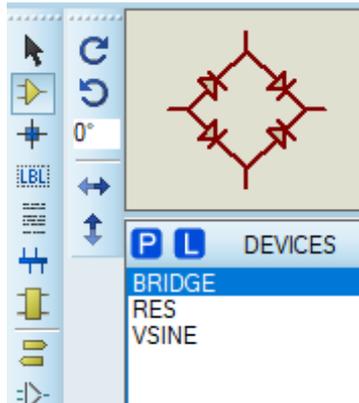
1.3.14 Kesimpulan

1.3.15 Pertanyaan

1. Dari percobaan di atas, jelaskan cara kerja penyearah 1/2 gelombang!

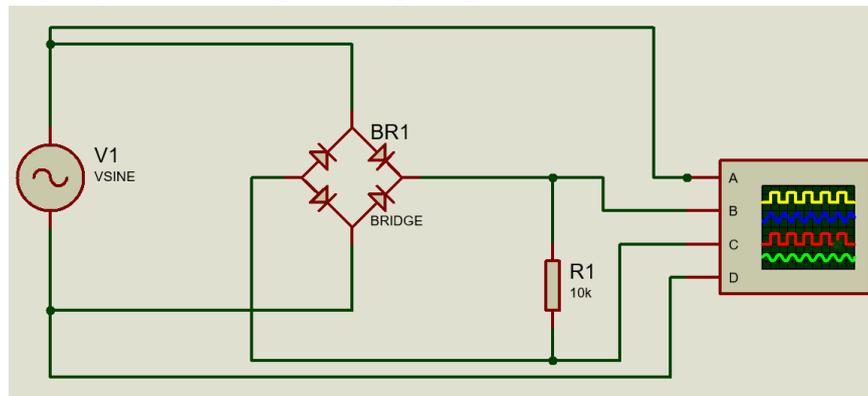
1.3.16 Penyearah Gelombang Penuh (Full Wave Rectifier)

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Full Wave” sesuai dengan materi pendahuluan di atas
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi selanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “Bridge” lalu “Double Click



Gambar 1.11 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buatlah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 1.12 Full Wave Rectifier

- ✓ Ubah nilai Vsine yaitu amplitude menjadi 120 dan frekuensi menjadi 50
- ✓ Untuk penambahan osiloskop berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”  terletak kiri bawah.

- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.

1.3.17 Data Hasil Percobaan

GAMBAR 1.13 GELOMBANG INPUT PENYEARAH SETENGAH
GELOMBANG

GAMBAR 1.14 GELOMBANG OUTPUT PENYEARAH SETENGAH
GELOMBANG

1.3.18 Analisa Data

1.3.19 Kesimpulan

1.3.20 Pertanyaan

1. Dari percobaan di atas, jelaskan cara kerja penyearah gelombang penuh!

BAB II

CLIPPER AND CLAMPER

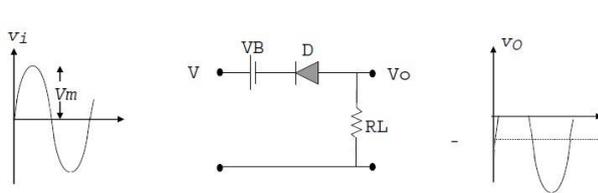
2.1 Tujuan

- Mengetahui clipper dan clamper serta pemakaiannya
- Memahami polaritas dan cara perangkaian yang benar

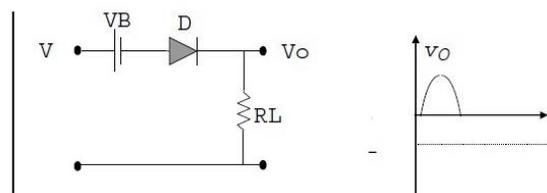
2.2 Dasar Teori

Dioda (diode) adalah komponen elektronika aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor dan mempunyai fungsi untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah tetapi menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Oleh karena itu, Dioda sering dipergunakan sebagai penyearah dalam Rangkaian Elektronika. Dioda pada umumnya mempunyai 2 Elektroda (terminal) yaitu Anoda (+) dan Katoda (-) dan memiliki prinsip kerja yang berdasarkan teknologi pertemuan p-n semikonduktor yaitu dapat mengalirkan arus dari sisi tipe-p (Anoda) menuju ke sisi tipe-n (Katoda) tetapi tidak dapat mengalirkan arus ke arah sebaliknya.

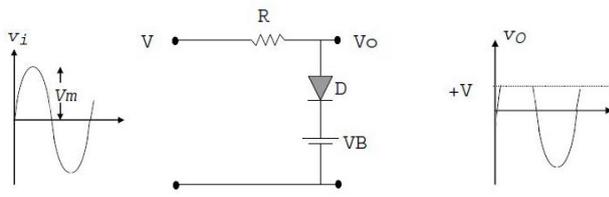
Rangkaian clipper (pemotong) berfungsi untuk memotong atau menghilangkan sebagian sinyal masukan yang berada di bawah atau di atas level tertentu. Contoh sederhana dari rangkaian clipper adalah penyearah setengah gelombang. Rangkaian ini memotong atau menghilangkan sebagian sinyal masukan di atas atau di bawah level nol. Rangkaian dasar dari sebuah clipper atau pemotong sinyal dapat menggunakan sebuah dioda. Secara umum rangkaian clipper menggunakan dioda dapat digolongkan menjadi dua, yaitu: rangkaian clipper seri dan rangkaian clipper paralel. Rangkaian clipper seri berarti dioda berhubungan secara seri dengan beban, sedangkan clipper paralel berarti dioda dipasang paralel dengan beban. Sedangkan untuk masing-masing jenis tersebut dibagi menjadi clipper negatif (pemotong bagian negatif) dan clipper positif (pemotong bagian positif).



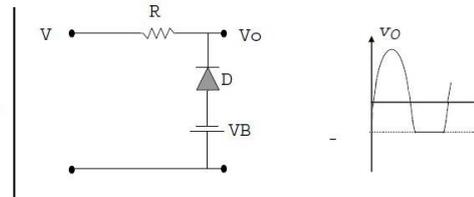
Gambar 2.1 Rangkaian Clipper Seri Positif



Gambar 2.2 Rangkaian Clipper Seri Negatif

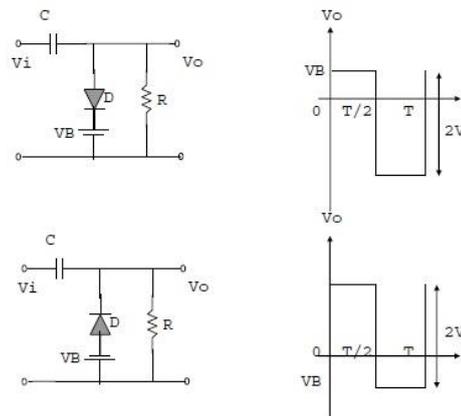


Gambar 2.3 Rangkaian Clipper Paralel Positif



Gambar 2.4 Rangkaian Clipper Paralel Negatif

Rangkaian Clamper (penggeser) digunakan untuk menggeser suatu sinyal ke level dc yang lain. Untuk membuat rangkaian Clamper minimal harus mempunyai sebuah kapasitor, dioda, dan resistor, disamping itu bisa pula ditambahkan sebuah baterai. Harga R dan C harus dipilih sedemikian rupa sehingga konstanta waktu RC cukup besar agar tidak terjadi pengosongan muatan yang cukup berarti saat dioda tidak menghantar. Dalam analisa ini dianggap didodanya adalah ideal.

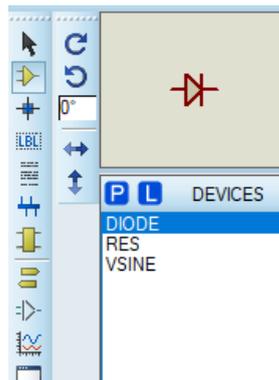


Gambar 2.5 Rangkaian Clamper Negatif dan Positif

2.3 Langkah Percobaan

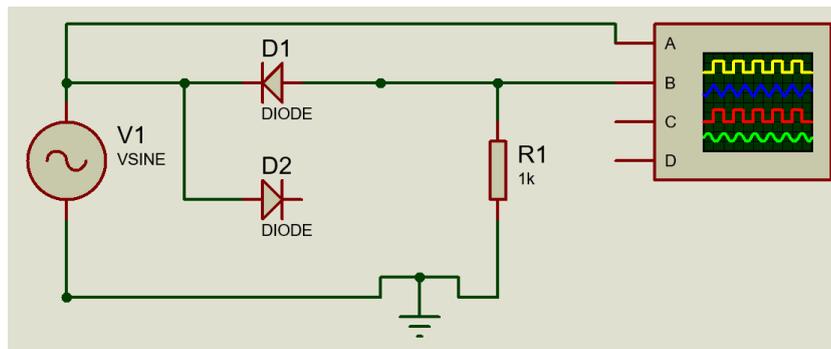
2.3.1 Series Clipper

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Series Clipper” sesuai dengan materi pendahuluan di atas.
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi selanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “Diode” lalu “Double Click”.



Gambar 2.6 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buatlah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 2.7 Series Clipper

- ✓ Ubah nilai Vsine yaitu amplitude menjadi 30 dan frekuensi menjadi 1000
- ✓ Untuk penambahan osiloskop berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”  terletak kiri bawah.

- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.
- ✓ Putus sambungan D1, kemudian sambungkan D2 pada rangkaian
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.

2.3.2 Data Hasil Percobaan

GAMBAR 2.8 GELOMBANG INPUT SERIES CLIPPER

GAMBAR 2.9 GELOMBANG OUTPUT SERIES CLIPPER POSITIF

GAMBAR 2.10 GELOMBANG OUTPUT SERIES CLIPPER NEGATIF

2.3.3 Analisa Data

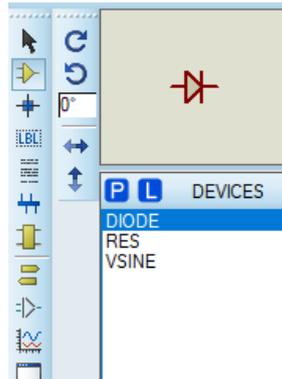
2.3.4 Kesimpulan

2.3.5 Pertanyaan

1. Dari percobaan di atas, jelaskan cara kerja penyearah gelombang penuh !

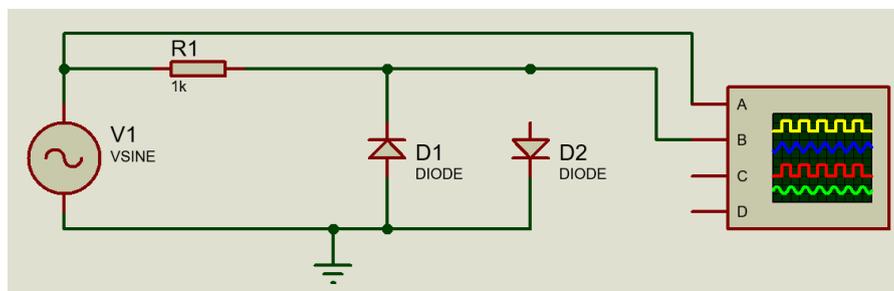
2.3.6 Series Clipper

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Shunt Clipper” sesuai dengan materi pendahuluan di atas.
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi selanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “Diode” lalu “Double Click”.



Gambar 2.11 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buatlah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 2.12 Shunt Clipper

- ✓ Ubah nilai Vsine yaitu amplitude menjadi 150 dan frekuensi menjadi 1000
- ✓ Untuk penambahan osiloskop berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”  terletak kiri bawah.

- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.
- ✓ Putus sambungan D1, kemudian sambungkan D2 pada rangkaian
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.

2.3.7 Data Hasil Percobaan

GAMBAR 2.13 GELOMBANG INPUT SHUNT CLIPPER

GAMBAR 2.14 GELOMBANG OUTPUT SHUNT CLIPPER POSITIF

GAMBAR 2.15 GELOMBANG OUTPUT SHUNT CLIPPER NEGATIF

2.3.8 Analisa Data

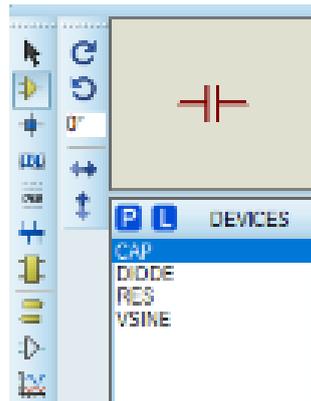
2.3.9 Kesimpulan

2.3.10 Pertanyaan

1. Apakah fungsi dari series clipper dan bagaimana cara kerjanya?

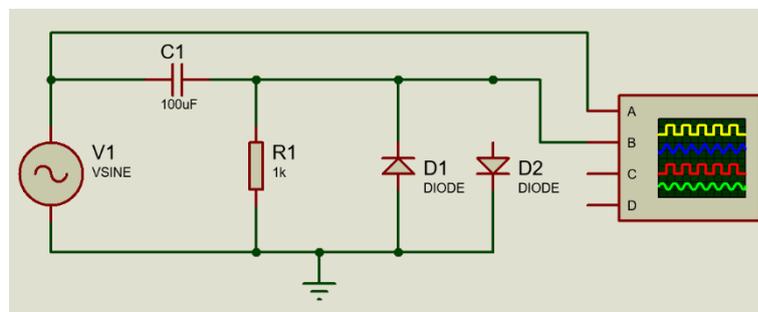
2.3.11 Clamper

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Clamper” sesuai dengan materi pendahuluan di atas.
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi selanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “Cap” lalu “Double Click”.



Gambar 2.16 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buatlah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 2.17 Clamper

- ✓ Ubah nilai Vsine yaitu amplitude menjadi 90 dan frekuensi menjadi 1000
- ✓ Untuk penambahan osiloskop berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”  terletak kiri bawah.

- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.
- ✓ Putus sambungan D1, kemudian sambungkan D2 pada rangkaian
- ✓ Ulangi percobaan sesuai dengan data yang diinginkan.

2.3.12 Data Hasil Percobaan

GAMBAR 2.18 GELOMBANG INPUT CLAMPER

GAMBAR 2.19 GELOMBANG OUTPUT CLAMPER POSITIF

GAMBAR 2.20 GELOMBANG OUTPUT CLAMPER NEGATIF

2.3.13 Analisa Data

2.3.14 Kesimpulan

2.3.15 Pertanyaan

1. Apakah fungsi dari clamper dan bagaimana cara kerjanya?

BAB III

MULTISTAGE AMPLIFIER

3.1 Tujuan

- Memahami *multistage amplifier*
- Memahami gain (penguatan) tiap stage

3.2 Dasar Teori

Operational Amplifier atau lebih dikenal dengan istilah Op-Amp adalah salah satu dari bentuk IC Linear yang berfungsi sebagai Penguat Sinyal listrik. Sebuah Op-Amp terdiri dari beberapa Transistor, Dioda, Resistor dan Kapasitor yang terinterkoneksi dan terintegrasi sehingga memungkinkannya untuk menghasilkan Gain (penguatan) yang tinggi pada rentang frekuensi yang luas. Dalam bahasa Indonesia, Op-Amp atau Operational Amplifier sering disebut juga dengan Penguat Operasional.

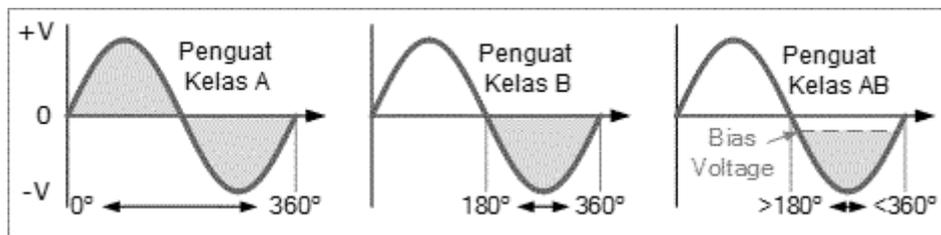
Multistage Amplifier adalah rangkaian komponen elektronika dari dua penguat atau lebih yang dihubungkan menjadi satu dan dipakai untuk menguatkan tenaga atau daya dari komponen elektronika itu sendiri. Pada penguat bertingkat (multistage amplifier), keluaran dari salah satu tingkat menjadi input dari penguat tingkat berikutnya. Penguat bertingkat (multistage amplifier) digunakan untuk keperluan tertentu, misalnya diinginkan impedansi input dan penguatan yang sangat tinggi.

Stage A merupakan kelas penguat yang desainnya paling sederhana dan paling umum digunakan. Seperti namanya yaitu kelas A yang artinya adalah kelas terbaik, penguat stage A ini memiliki tingkat distorsi sinyal yang rendah dan memiliki linearitas yang tertinggi dari semua kelas penguat lainnya. Untuk mencapai Linearitas dan Gain yang tinggi, penguat stage A ini mengharuskan Transistor dalam keadaan aktif selama siklus AC. Hal ini menyebabkan pemborosan dan pemanasan yang berlebihan sehingga menyebabkan ketidakefisienan. Efisiensi Penguat/Amplifier stage A ini hanya berkisar sekitar 25% hingga 50%.

Stage B ini diciptakan untuk mengatasi masalah efisiensi dan pemanasan yang berlebihan pada Penguat stage A. Letak titik kerja (Q-point) berada di ujung kurva karakteristik sehingga hanya menguatkan setengah input gelombang atau 180° gelombang. Karena hanya melakukan penguatan setengah gelombang dan menonaktifkan

setengah gelombang lainnya, Penguat stage B ini memiliki efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan penguat stage A. Secara teoritis, Penguatan atau Amplifier stage B ini memiliki efisiensi sebesar 78,5%. Kelemahan pada Penguat stage B ini adalah terjadinya distorsi cross-over.

Full Stage amplifier merupakan gabungan dari penguat stage A dan penguat stage B. Penguat full stage ini merupakan kelas penguat yang paling umum digunakan pada desain Audio Power Amplifier. Titik kerja penguat full stage berada diantara titik kerja penguat stage A dan titik kerja penguat stage B, sehingga Penguat full stage dapat menghasilkan penguat sinyal yang tidak distorsi seperti pada penguat stage A dan mendapatkan efisiensi daya yang lebih tinggi seperti pada penguat stage B. Penguat full stage menguatkan sinyal dari 180° hingga 360° dengan efisiensi daya dari 25% hingga 78,5%.



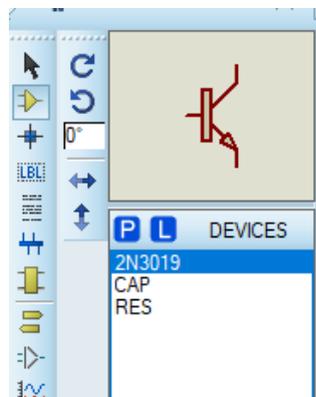
Gambar 3.1 Perbandingan Gelombang Multistage Amplifier

Penguat Stage A: Transistor output tunggal penguat berjalan selama 360° penuh dari siklus gelombang input. Penguat Stage B: Penguat dua transistor output hanya berjalan satu-setengah, yaitu, 180° dari bentuk gelombang input. Penguat Full Stage: Penguat dua transistor output berjalan di suatu tempat antara 180° dan 360° dari bentuk gelombang input.

3.3 Langkah Percobaan

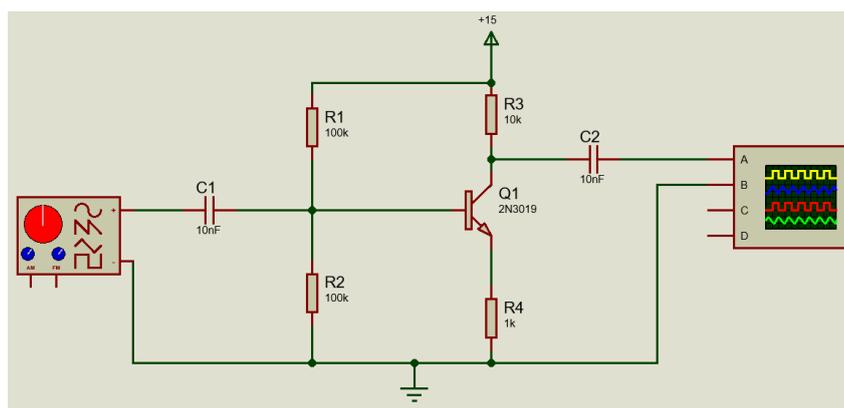
3.3.1 Stage A Amplifier

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Stage A” sesuai dengan materi pendahuluan di atas
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi silanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “2N3019” lalu “Double Click”.



Gambar 3.2 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buat lah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 3.3 Rangkaian Stage A Amplifier

- ✓ Untuk penambahan osiloskop dan function generator berada dalam “virtual instrument mode”

- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”

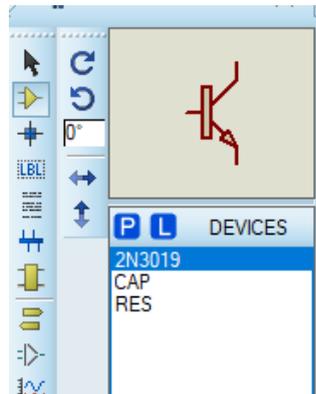


terletak kiri bawah.

- ✓ Atur signal generator dimana frekuensinya menjadi 1 kHz
- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.

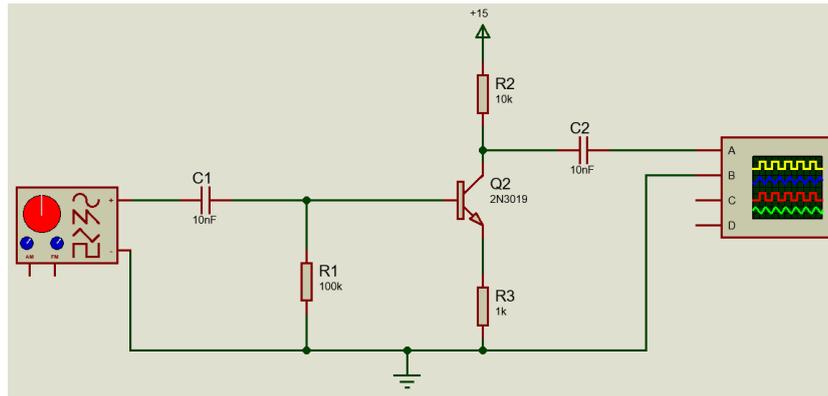
3.3.2 Stage B Amplifier

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Stage B” sesuai dengan materi pendahuluan di atas
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi silanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “2N3019” lalu “Double Click”.



Gambar 3.4 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buat lah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 3.5 Rangkaian Stage B Amplifier

- ✓ Untuk penambahan osiloskop dan function generator berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”

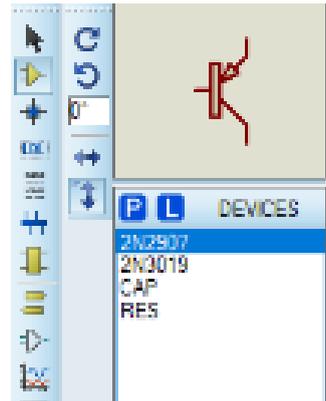


terletak kiri bawah.

- ✓ Atur signal generator dimana frekuensinya menjadi 1 kHz
- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.

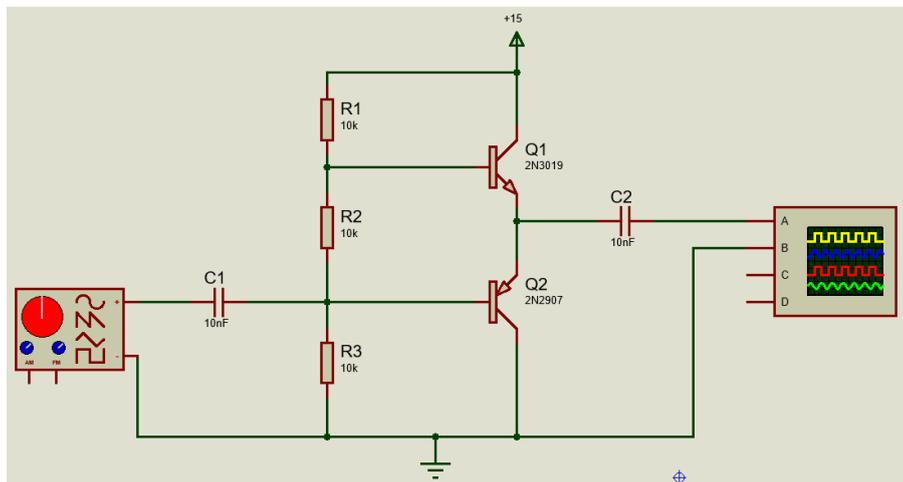
3.3.3 Full Stage Amplifier

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Full Stage” sesuai dengan materi pendahuluan di atas
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi silanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “2N2907” lalu “Double Click”.



Gambar 3.6 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buat lah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 3.7 Rangkaian Full Stage Amplifier

- ✓ Untuk penambahan osiloskop dan function generator berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”  terletak kiri bawah.
- ✓ Atur signal generator dimana frekuensinya menjadi 1 kHz
- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.

3.4 Data Hasil Percobaan

GAMBAR 3.8 GELOMBANG OUTPUT STAGE A

GAMBAR 3.9 GELOMBANG OUTPUT STAGE B

GAMBAR 3.10 GELOMBANG OUTPUT FULLSTAGE

3.5 Analisa Data

3.6 Kesimpulan

3.7 Pertanyaan

1. Hitunglah gain stage A dan B, kemudian full stagenya secara teoritis kemudian bandingkan hasilnya dengan hasil percobaan
2. Apakah metode kopling memberikan hasil yang memuaskan ? Jelaskan !
3. Apa fungsi feedback?

BAB IV

ASTABLE MULTIVIBRATOR

4.1 Tujuan

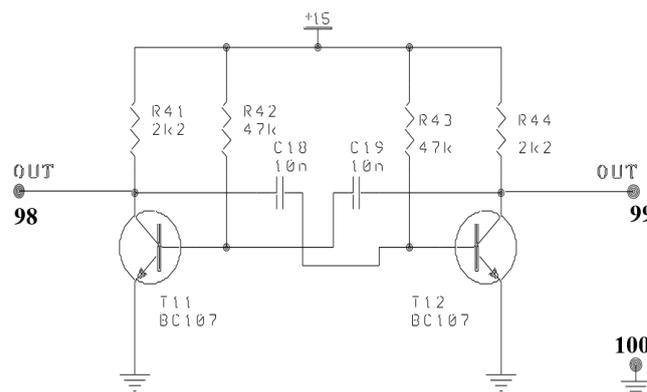
- Memahami astable multivibrator

4.2 Dasar Teori

Multivibrator adalah sirkuit elektronik yang menghasilkan pulsa atau gelombang blok. Multivibrator penghasil gelombang blok (secara kontinu) sering disebut osilator non-linear, atau semakna dengan generator fungsi (function-generator). Multivibrator dibangun atas dua bagian utama yang state/keadaannya saling berbeda. Hasilnya adalah pulsa/denyut tegangan blok ber-logik high dan low.

Ada tiga tipe multivibrator, yaitu : Multivibrator astabil (astable-multivibrator), Multivibrator bistabil (bistable-multivibrator), Multivibrator monostabil (monostable-multivibrator).

Multivibrator astabil adalah multivibrator yang tidak mempunyai state stabil pada dua bagian yang membangunnya. Kedua bagiannya senantiasa berganti-ganti keadaan terus-menerus sehingga outputnya pun berganti-ganti antara high dan low. Karena itu multivibrator tipe ini diterapkan untuk menghasilkan gelombang blok, atau sebagai osilator gelombang blok. Berikut ini adalah contoh rangkaian multivibrator astabil yang menggunakan dua transistor :



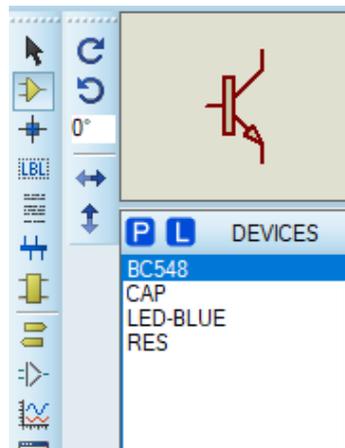
Gambar 4.1 Rangkaian Astable Multivibrator

Multivibrator bistabil adalah multivibrator yang mempunyai state stabil pada kedua bagian yang membangunnya. Satu bagian dapat berkondisi high terus, atau low terus, begitu pula bagian lainnya. Untuk merubah kondisi dari low ke high pada satu bagian dilakukan dengan memberikan pulsa low di jalan masukannya.

Multivibrator monostabil adalah multivibrator yang mempunyai state stabil pada satu bagian yang membangunnya. Multivibrator tipe ini diterapkan sebagai one-shot timer pada rangkaian pewaktuan (timer).

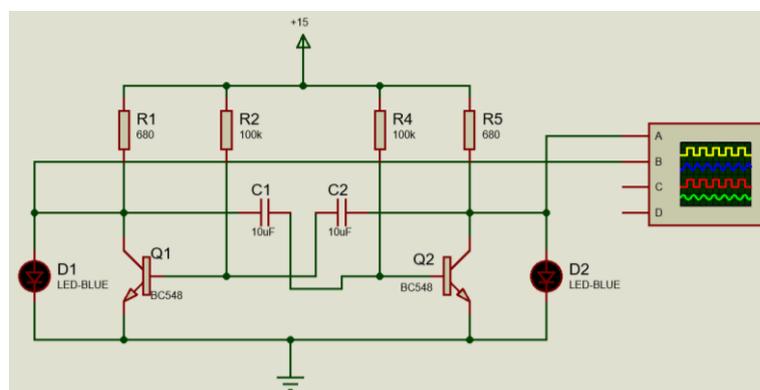
4.3 Data Hasil Percobaan

- ✓ Membuat project baru dengan nama “Astable Multivibrator” sesuai dengan materi pendahuluan di atas
- ✓ Setelah selesai membuat project baru dan berada pada tampilan simulasi selanjutnya silahkan memilih Component Mode – Pick From Library
- ✓ Maka akan muncul seperti gambar silahkan isi keywords dengan mengetik “BC548” lalu “Double Click”.



Gambar 4.2 Component list

- ✓ Setelah itu silahkan ditambahkan sesuai dengan komponen list yang diinginkan.
- ✓ Jika benar maka akan muncul komponen pada component list
- ✓ Selanjutnya buat lah rangkaian seperti gambar di bawah ini



Gambar 3.7 Rangkaian Full Stage Amplifier

- ✓ Untuk penambahan osiloskop dan function generator berada dalam “virtual instrument mode”
- ✓ Setelah selesai merangkai sesuai gambar diatas dapat langsung menjalankan proses simulasi untuk mengetahui hasilnya dengan cara pilih tombol “Run the Simulation”
 terletak kiri bawah.
- ✓ Untuk mengganti nilai dari komponen dapat dengan double click pada gambar komponen tersebut.

4.4 Data Hasil Percobaan

GAMBAR 4.2 GELOMBANG OUTPUT 1 ASTABLE MULTIVIBRATOR

GAMBAR 4.3 GELOMBANG OUTPUT 2 ASTABLE MULTIVIBRATOR

4.5 Analisa Data

4.6 Kesimpulan