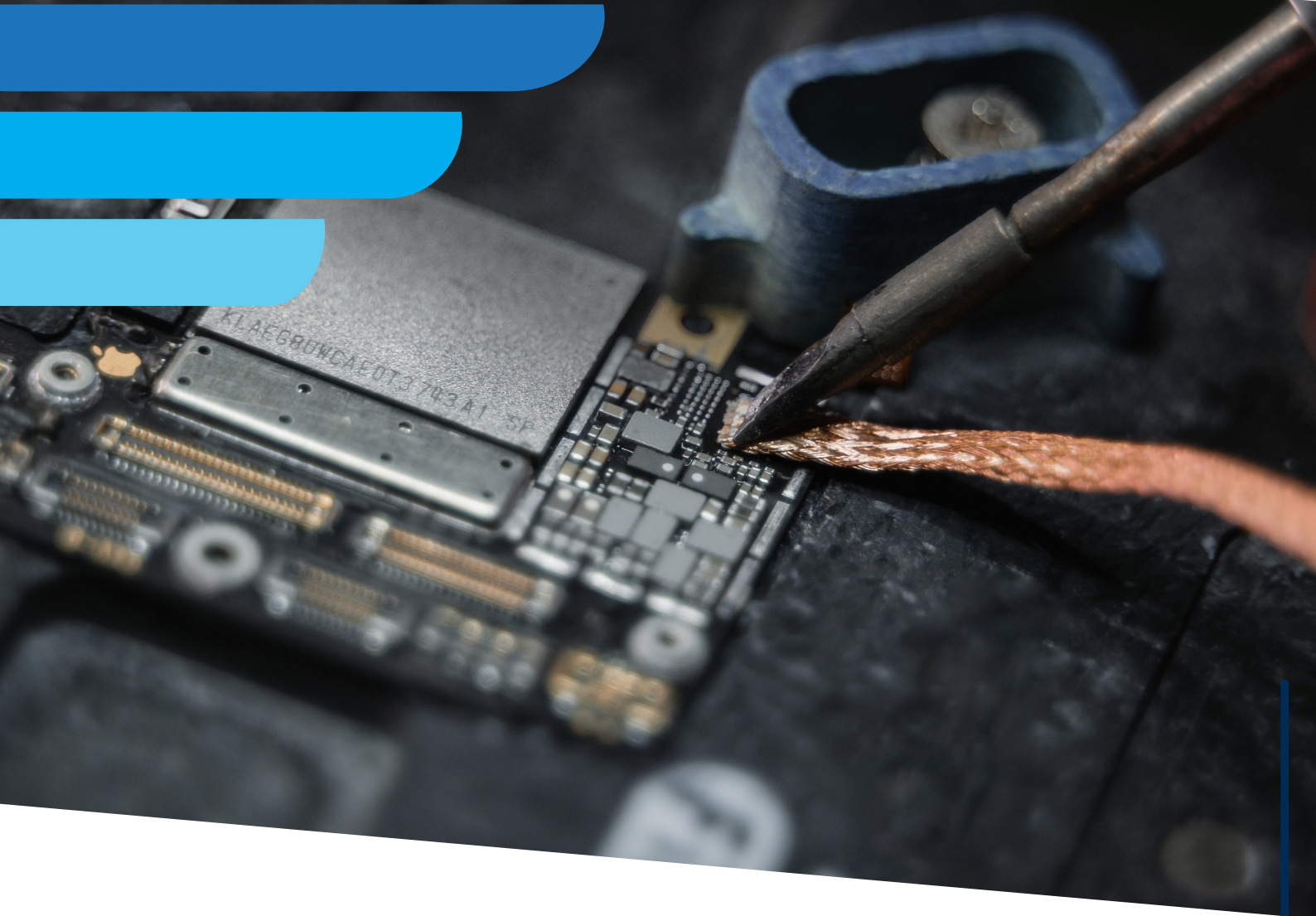




MODUL PRAKTIKUM DASAR ELEKTRONIKA

Laboratorium Dasar Elektro

Disusun Oleh :

Ir. Wahyu Sapto Aji, S.T., M.T.

Ahmad Raditya Cahya B., S.T., M.Eng

Arsyad Cahya Subrata, S.T., M.T.

UAD 2024

PETUNJUK PRAKTIKUM DASAR ELEKTRONIKA



Ir. Wahyu Sapto Aji, S.T., M.T., IPM
Ahmad Raditya Cahya Baswara, S.T., M.Eng.
Arsyad Cahya Subrata, S.T., M.T.

**LABORATORIUM DASAR TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
2024**



UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO

Alamat : Jl. Ringroad Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul , Yogyakarta 55191
Website : <https://lab.ee.uad.ac.id>

Waktu Praktikum

Pelaksanaan Waktu praktikum di laboratorium Teknik Elektro berlangsung selama 180 menit dengan pembagian waktu diatur sebagai berikut

1. Tugas Pendahuluan/Pre Test : 20 Menit
2. Percobaan Praktikum : 100 Menit
3. Laporan Praktikum : 60 Menit

Keselamatan

Pada prinsipnya, untuk mewujudkan praktikum yang aman diperlukan partisipasi seluruh praktikan dan asisten pada praktikum yang bersangkutan. Dengan demikian, kepatuhan setiap praktikan terhadap uraian panduan pada bagian ini akan sangat membantu mewujudkan praktikum yang aman.

Bahaya Listrik

Perhatikan dan pelajari tempat-tempat sumber listrik (stop-kontak dan circuit breaker) dan cara menyala-matikannya. Jika melihat ada kerusakan yang berpotensi menimbulkan bahaya, laporkan pada asisten.

1. Hindari daerah atau benda yang berpotensi menimbulkan bahaya listrik (sengatan listrik) secara tidak disengaja, misalnya kabel jala-jala yang terkelupas dll.
2. Tidak melakukan sesuatu yang dapat menimbulkan bahaya listrik pada diri sendiri atau orang lain.
3. Keringkan bagian tubuh yang basah karena, misalnya, keringat atau sisa air wudhu.
4. Selalu waspada terhadap bahaya listrik pada setiap aktivitas praktikum.

Kecelakaan akibat bahaya listrik yang sering terjadi adalah tersengat arus listrik. Berikut ini adalah hal-hal yang harus diikuti praktikan jika hal itu terjadi:

1. Jangan panik,
2. Matikan semua peralatan elektronik dan sumber listrik di meja masing-masing dan di meja praktikan yang tersengat arus listrik,
3. Bantu praktikan yang tersengat arus listrik untuk melepaskan diri dari sumber listrik,
4. Beritahukan dan minta bantuan asisten, praktikan lain dan orang di sekitar anda tentang terjadinya kecelakaan akibat bahaya listrik.

UNIT 1

MEMBUAT PAPAN PCB

A. Tujuan

1. Menguasai cara pembuatan PCB
2. Membuat PCB untuk keperluan praktikum tegangan catu daya DC dan penguat Common Emitter

B. Tugas Pendahuluan

1. Mengapa catu daya perlu didesain secara khusus sesuai kebutuhan masing-masing perangkat?
2. Apa saja piranti yang dapat digunakan untuk membuat desain PCB?

C. Dasar Teori

Membuat PCB dengan Proteus Isis

Sekarang sudah tersedia piranti perangkat lunak untuk pengembangan produk elektronik. Piranti ini bahkan memungkinkan seorang designer mendesain, mensimulasi untai sampai mendesain PCB. Beberapa contoh piranti tersebut Proteus, OrCAD, EWB, Eagle, dan lain sebagainya.

Dalam praktikum ini, Anda diminta membuat PCB untuk keperluan praktikum modul penyedia daya. Piranti yang akan digunakan untuk membuat PCB dalam praktikum ini adalah Proteus.

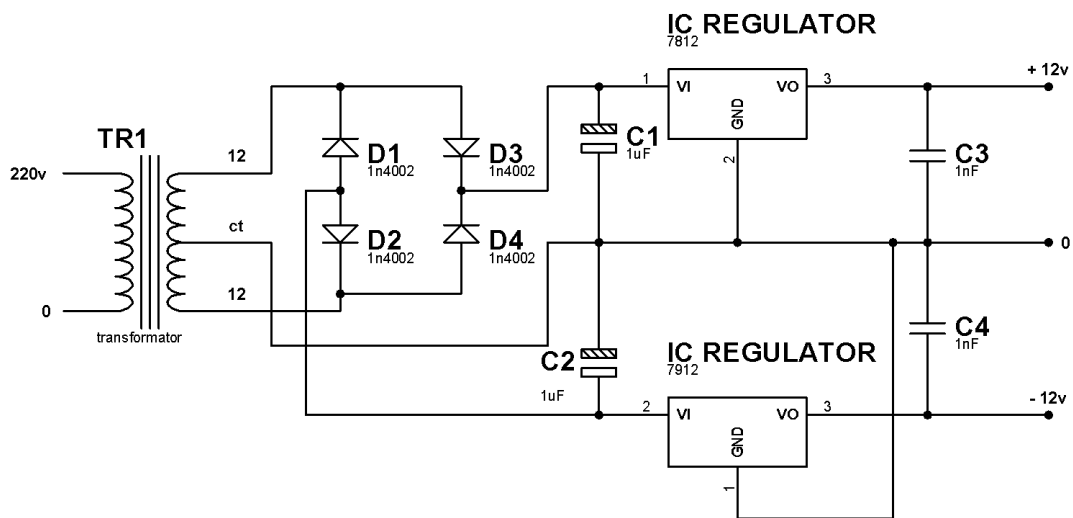
D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Komputer
2. Software Proteus Ares dan Isis

E. Prosedur Percobaan

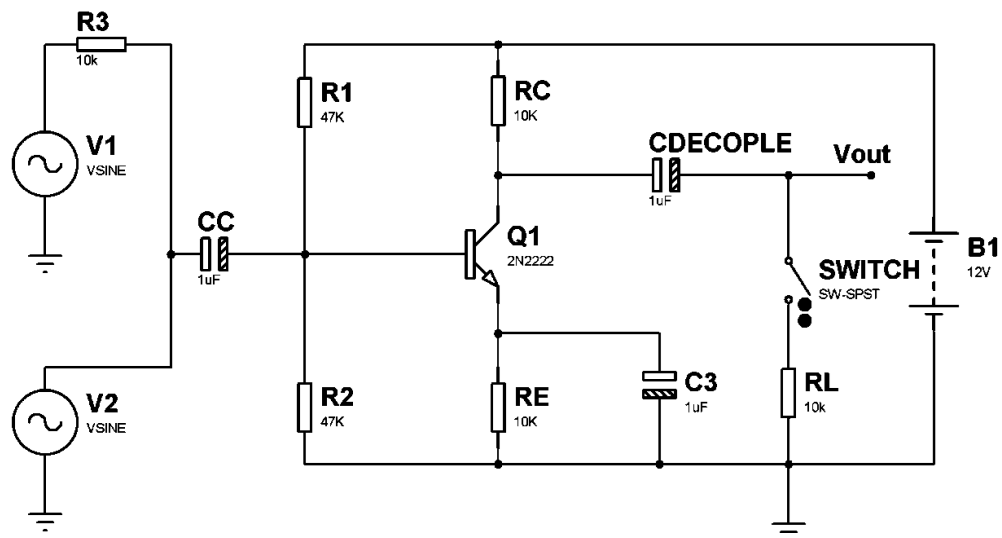
1. Hidupkan komputer, jalankan software Proteus Isis.
2. Dalam Proteus buatlah rangkaian catu daya dengan regulator sebagai sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.1 dan rangkaian penguat Common Emitter satu tingkat sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.2.

a. Modul Catu Daya dengan regulator



Gambar 1.1. Rangkaian catu daya dengan regulator

b. Modul penguat Common Emitter satu tingkat



Gambar 1.2. Rangkaian penguat Common Emitter satu tingkat

3. Jalankan Proteus Ares untuk membuat PCB.
4. Pilihlah Foot print yang cocok dengan komponen Anda.
5. Edit PCB Anda dan printlah, jadikan hasil print ini sebagai lembar praktikum.
6. Dengan memakai teknik fotocopy, buatlah PCB Anda di rumah.
7. Bawa PCB anda yang sudah di-etching ke laboratorium pratikum dan bor PCB Anda untuk menjalankan UNIT 2 dalam praktikum berikutnya.

UNIT 2

CATU DAYA DAN IC REGULATOR

A. Tujuan

1. Memahami penggunaan dioda dalam rangkaian penyearah.
2. Mempelajari pengaruh filter sederhana pada suatu sumber DC.
3. Memahami penggunaan IC regulator.

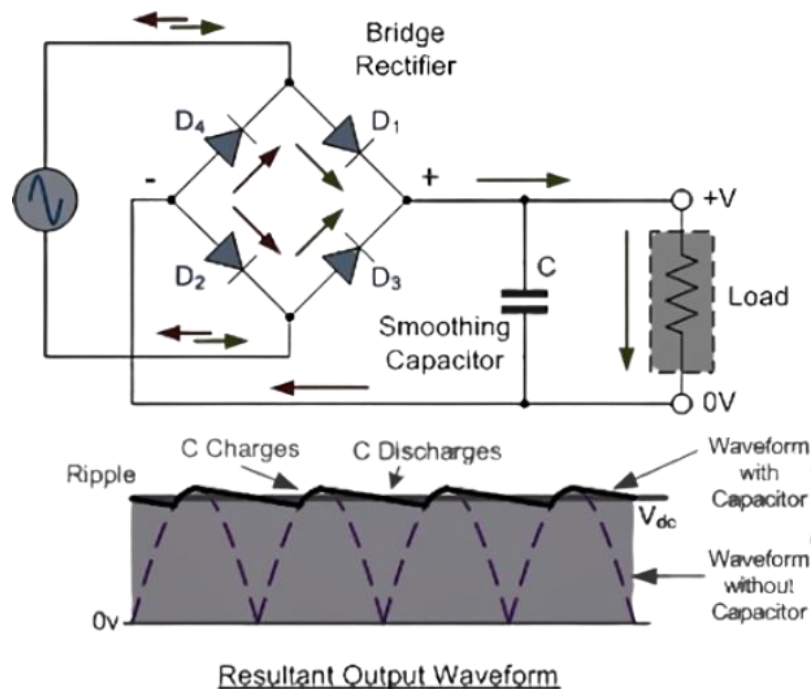
B. Tugas Pendahuluan

1. Mengapa penting untuk memiliki tegangan output yang stabil dalam suatu rangkaian elektronika?
2. Apa itu IC regulator dan bagaimana cara kerjanya?
3. Apa yang dimaksud dengan ripple pada catu daya dan bagaimana cara mengurangnya?

C. Dasar Teori

Rangkaian Penyearah

Penggunaan dioda yang paling dasar adalah sebagai penyearah arus bolak-balik jala-jala menjadi arus searah pada suatu sumber tegangan DC, seperti catu daya. Gambar 2.1 adalah bentuk keluaran penyearah gelombang penuh dengan sudah dipasang filter (C):



Gambar 2.1. Konfigurasi dioda penyearah dan ripple tegangan hasil filter kapasitor

Tegangan pada rangkaian penyearah gelombang penuh diperoleh sebesar

$$V_o = V_p - \frac{1}{2} V_r \quad (2.1)$$

dimana V_p adalah magnituda tegangan puncak sinyal AC yang disearahkan dan tegangan ripple V_r sebesar

$$V_r = \frac{V_p}{2fCR} \quad (2.2)$$

dengan f frekuensi sinyal AC jala-jala yang digunakan, C kapasitansi filter dan R beban pada rangkaian penyearah dan filter. Dalam percobaan ini akan dilakukan pengamatan pengaruh nilai kapasitansi dan resistansi beban terhadap tegangan ripple. Sebuah catu tegangan ideal juga seharusnya tidak mengalami degradasi tegangan outputnya bila mendapat beban yang berarti catu tegangan ideal dapat dimodelkan dengan sumber tegangan. Pada kenyataannya catu tegangan seperti ini selalu mengalami degradasi dengan naiknya arus beban. Perilaku seperti ini dapat dimodelkan dengan Rangkaian Thevenin berupa hubungan seri sumber tegangan dan resistansi output. Besaran resistansi output ini menentukan berapa degradasi tegangan yang diperoleh. Untuk rangkaian penyearah gelombang penuh besar resistansi output efektif dapat dihitung:

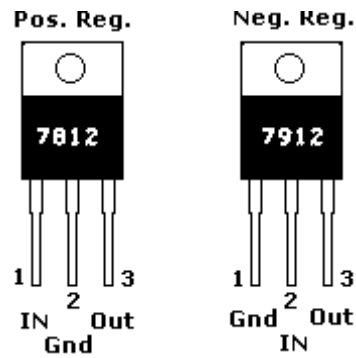
$$R_o = \frac{1}{4fC} \quad (2.3)$$

Besaran lain yang dapat digunakan untuk menunjukkan perilaku yang sama adalah faktor regulasi tegangan V_R . Besaran ini tidak bersatuan dan didefinisikan sebagai:

$$V_R = \frac{V_{nl} - V_{fl}}{V_{fl}} \times 100\% \quad (2.4)$$

dimana V_{nl} adalah tegangan tanpa beban dan V_{fl} adalah tegangan beban penuh. Nilai regulasi tegangan V_R yang kecil menunjukkan sumber tegangan yang lebih baik.

Untuk mendapatkan tegangan DC dengan kualitas lebih baik, bisa digunakan 1C regulator yang tersedia dipasar, contoh IC regulator tersebut adalah LM 7805 (untuk mendapatkan tegangan positif 5 V), LM7905 (untuk mendapatkan tegangan negatif 5v). Untuk mendapatkan tegangan positif digunakan IC dengan seri 78xx sedangkan untuk mendapatkan tegangan negatif digunakan IC regulator dengan seri 79xx. PIN out regulator seri 78xx dan 79xx ditunjukkan pada Gambar 2.2.



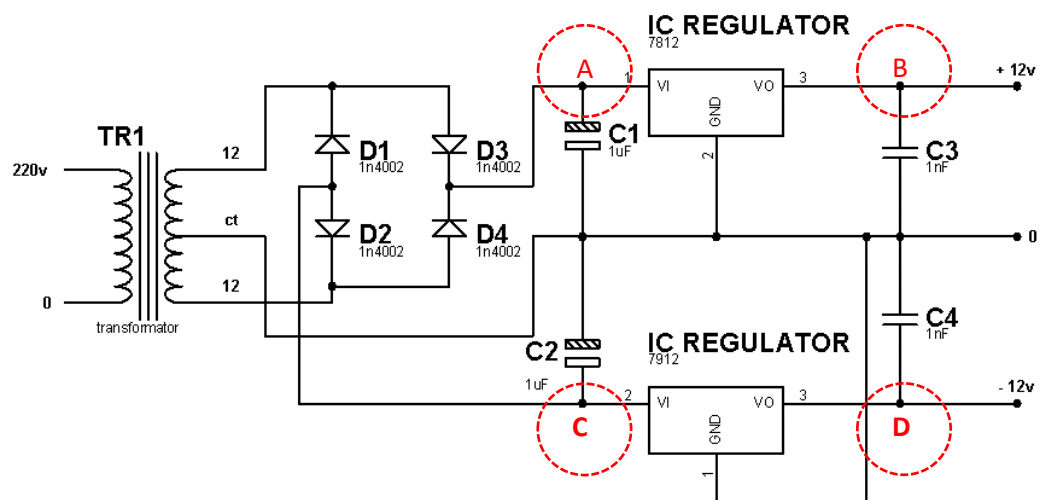
Gambar 2.2. Susunan kaki IC Regulator 7812 & 7912

D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Modul Analog Trainer
2. Osiloskop (1 buah)
3. Multimeter (1 buah)
4. Dioda 1N4001/1N4002 (4 buah)
5. Kapasitor Elektrolit 1uf 16v (2 buah)
6. Kapasitor Elektrolit 4700uf 16v (2 buah)
7. Ic Regulator 7812 (1 buah)
8. Ic Regulator 7912 (1 buah)
9. Kapasitor 1nF (2 buah)
10. Kabel-kabel

E. Prosedur Percobaan

1. Susunlah rangkaian penyearah dan filter sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Rangkaian penyearah dan filter

2. Nyalakan osiloskop dan lakukan kalibrasi pada osiloskop.
3. Hubungkan probe hitam pada ground (0), hubungkan probe merah osiloskop pada titik pengukuran A, B, C, dan D.
4. Amati tegangan di titik A, B, C, D dan gambarkan bentuk tegangan ripple pada masing-masing titik.
5. Kemudian ganti C1 dan C2 menjadi 4700uF. Amati kembali tegangan di titik A, B, C, D dan gambarkan bentuk tegangan ripple pada masing-masing titik.
6. Dalam laporan bahas tegangan ripple pada masing-masing titik.

UNIT 3

RANGKAIAN PEMBENTUK GELOMBANG

A. Tujuan

1. Memahami penggunaan dioda untuk rangkaian pembentuk gelombang Clipper dan Clamper

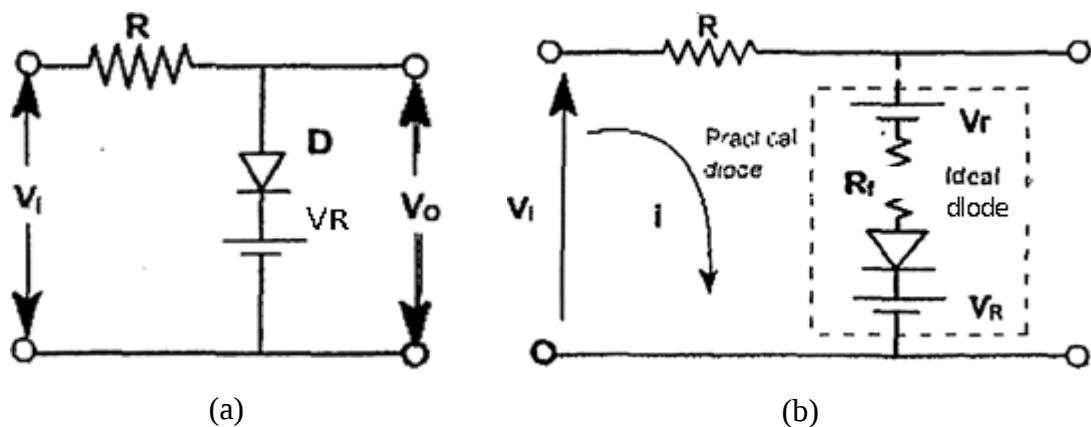
B. Tugas Pendahuluan

1. Apa fungsi dari rangkaian Clipper dalam suatu rangkaian elektronika?
2. Apa fungsi dari rangkaian Clamper dalam suatu rangkaian elektronika?

C. Dasar Teori

Rangkaian Clipper

Rangkaian Clipper adalah rangkaian yang digunakan untuk membatasi tegangan agar tidak melebihi dari suatu nilai tegangan tertentu. Rangkaian Clipper Positif dapat dibuat dari dioda dan sumber tegangan DC yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Clipper Positif, (a) rangkaian dan (b) konfigurasi

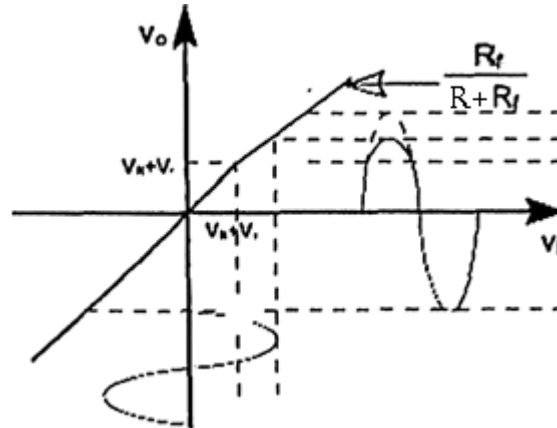
Rumus perhitungan pada rangkaian Clipper Positif sebagai berikut, sedangkan kurva Clipper Positif ditunjukkan pada Gambar 3.2.

$$i = \frac{V_i - V_r - V_R}{R + R_f} \quad (3.1)$$

$$V_o = V_o + V_R + iR_f \quad (3.2)$$

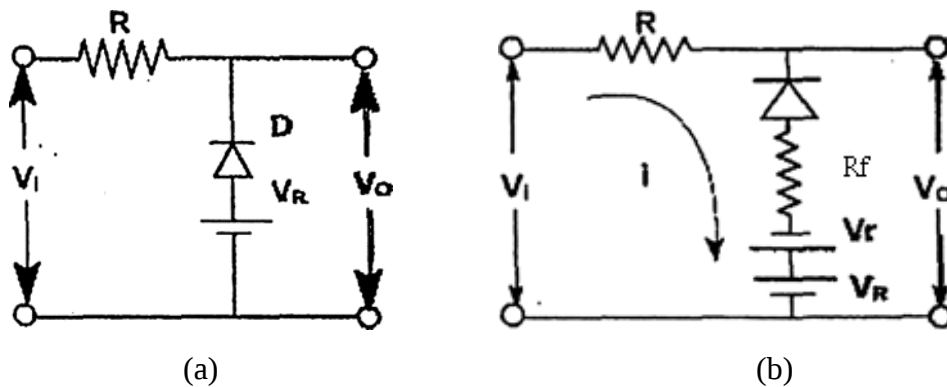
$$= V_r + V_R + \frac{(V_i - V_r - V_R)R_f}{R + R_f}$$

$$V_o = (V_r + V_R) \frac{R}{R + R_f} + \frac{R_f}{R + R_f} V_i \quad (3.3)$$



Gambar 3.2. Kurva Clipper Positif

Sedangkan rangkaian Clipper Negatif ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Clipper Negatif, (a) rangkaian dan (b) konfigurasi

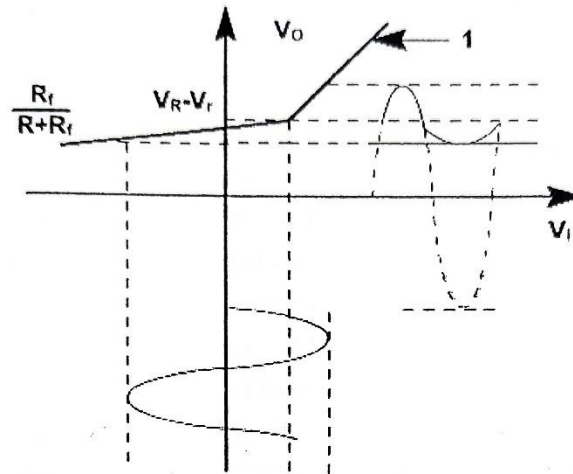
Rumus perhitungan pada rangkaian Clipper Positif sebagai berikut, sedangkan kurva Clipper Positif ditunjukkan pada Gambar 3.2.

$$i = \frac{V_i + V_r + V_R}{R + R_f} \quad (3.4)$$

$$V_o = iR_f + V_r - V_R \quad (3.5)$$

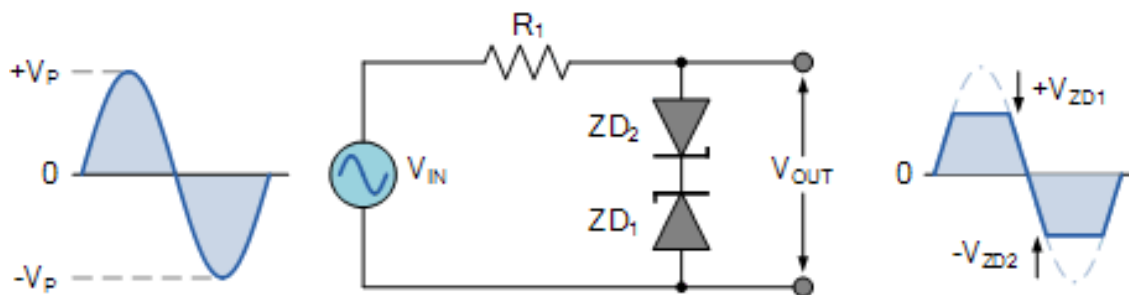
$$= \frac{R_f}{R+R_f} (V_i - (V_R - V_r)) + (V_R + V_r)$$

$$= \frac{R}{R+R_f} (V_R - V_r) + \frac{R_f V_i}{R+R_f}$$



Gambar 3.4. Kurva Clipper Negatif

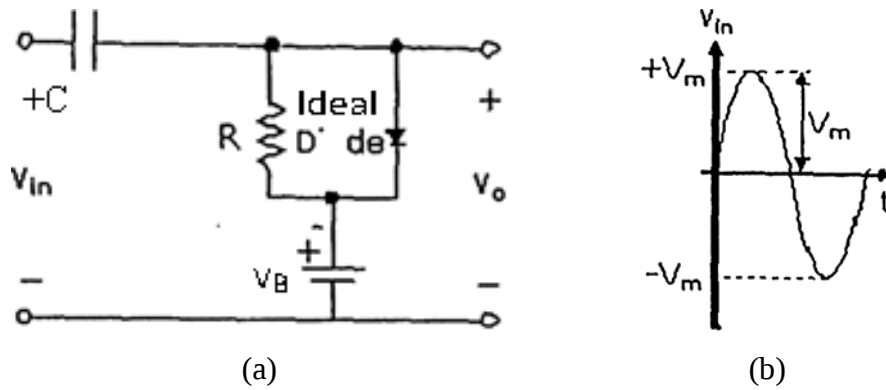
Rangkaian alternatif dapat juga dibuat dengan menggunakan Dioda Zener seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Clipper dengan Dioda Zener

Rangkaian Clamper

Rangkaian Clamper adalah rangkaian yang digunakan untuk memberikan offset tegangan DC, dengan demikian, tegangan yang dihasilkan adalah tegangan Input ditambahkan dengan tegangan DC. Rangkaian Clamper ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Rangkaian Clamper, (a) konfigurasi dan (b) kurva

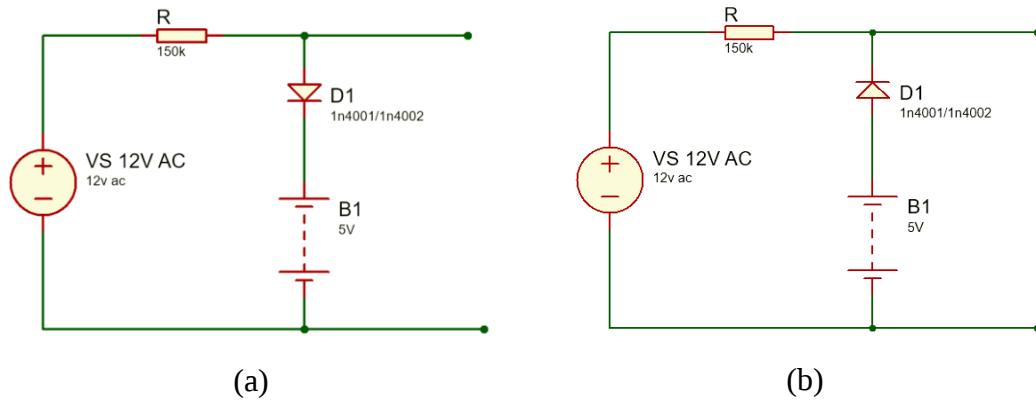
D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Komputer
2. Modul Analog Trainer (1buah)
3. Osiloskop (1buah)
4. Multimeter (1buah)
5. Dioda 1N4001/1N4002 (2 buah)
6. Dioda Zener 5V (2 buah)
7. Resistor 150 KOhm (1 buah)
8. Kapasitor 10 μ F (1 buah)
9. Kabel-kabel

E. Prosedur Percobaan

Percobaan 1: Clipper dengan Dioda

1. Siapkan komponen yang diperlukan untuk membuat rangkaian percobaan sesuai dengan nilai yang tertera pada gambar rangkaian percobaan.
2. Buatlah rangkaian Clipper pada breadboard Analog Trainer seperti Gambar 3.7.

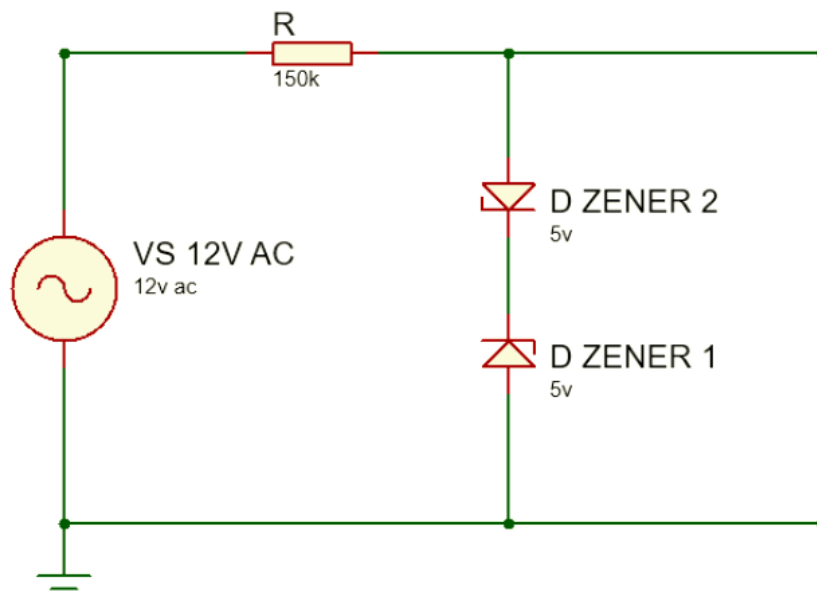


Gambar 3.7. Rangkaian Clipper dengan Dioda, (a) Clipper Positif dan (b) Clipper Negatif

3. Nyalakan osiloskop dan lakukan kalibrasi.
4. Pasangkan probe osiloskop pada titik titik pengukuran.
5. Amati dengan menggunakan Osiloskop sinyal output yang diperoleh dan gambarkan bentuk sinyalnya.

Percobaan 2: Clipper dengan Dioda Zener

1. Siapkan komponen yang diperlukan untuk membuat rangkaian percobaan sesuai dengan nilai yang tertera pada gambar rangkaian percobaan.
2. Buatlah rangkaian Clipper dengan Dioda Zener pada breadboard Analog Trainer seperti Gambar 3.8.

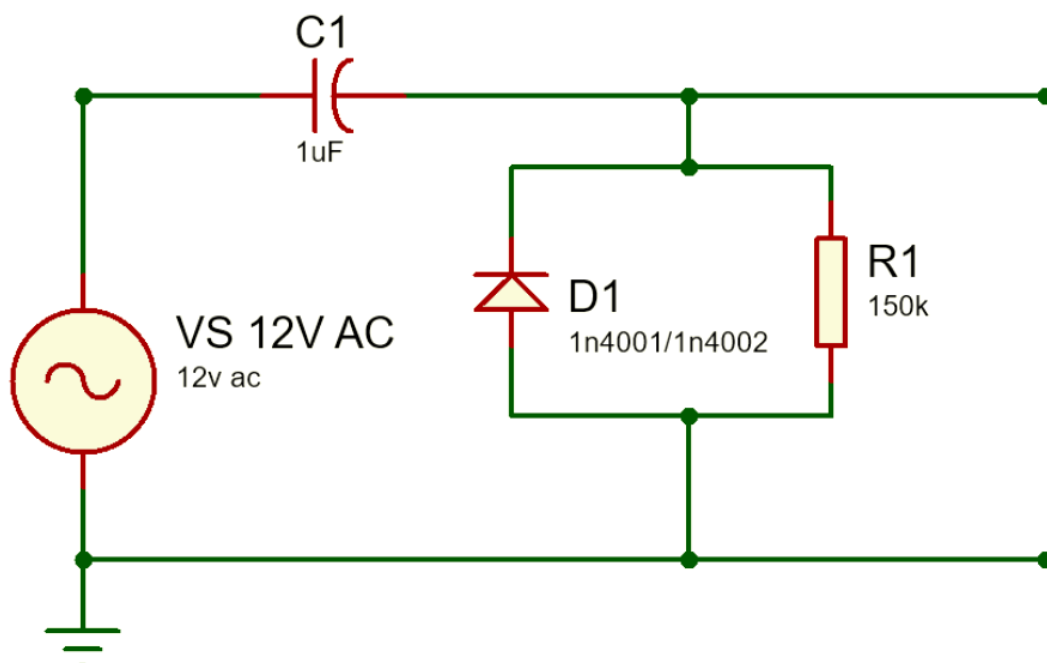


Gambar 3.8. Rangkaian Clipper dengan Dioda Zener

3. Nyalakan osiloskop dan lakukan kalibrasi.
4. Pasangkan probe osiloskop pada titik titik pengukuran.
5. Amati dengan menggunakan Osiloskop sinyal output yang diperoleh dan gambarkan bentuk sinyalnya.
6. Bandingkan hasil percobaan rangkaian Clipper dengan Diode dan Clipper dengan Dioda Zener. Lakukan analisis terhadap hasil yang Anda peroleh.

Percobaan 3: Rangkaian Clamper

1. Siapkan komponen yang diperlukan untuk membuat rangkaian percobaan sesuai dengan nilai yang tertera pada gambar rangkaian percobaan.
2. Buatlah rangkaian Clamper pada breadboard Analog Trainer seperti Gambar 3.9.



Gambar 3.9. Rangkaian Clamper

3. Nyalakan osiloskop dan lakukan kalibrasi
4. Pasangkan probe osiloskop pada titik titik pengukuran
5. Amati dengan menggunakan Osiloskop sinyal output yang diperoleh dan gambarkan bentuk sinyalnya.
6. Berilah analisis terhadap hasil yang Anda peroleh.

UNIT 4

TRANSISTOR SEBAGAI SWITCH

A. Tujuan

1. Mengetahui dan mempelajari fungsi transistor sebagai switch
2. Mengetahui dan mempelajari karakteristik kerja Bipolar Junction Transistor ketika beroperasi sebagai saklar

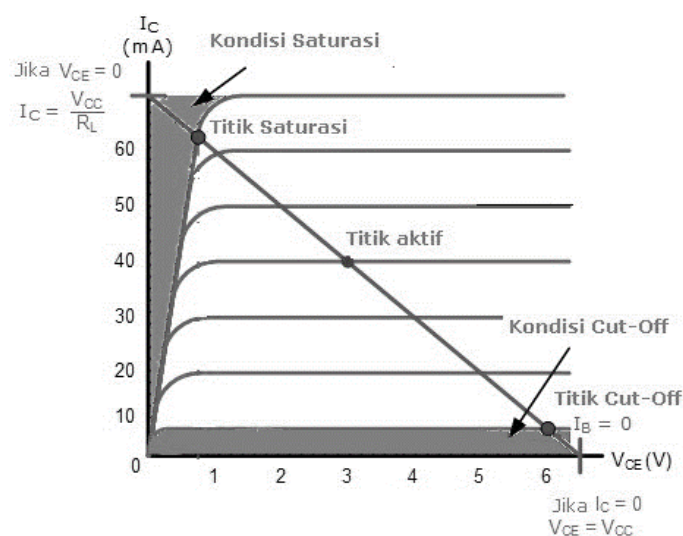
B. Tugas Pendahuluan

1. Bagaimana transistor dapat digunakan sebagai saklar untuk mengontrol arus listrik?
2. Apa perbedaan antara transistor dalam mode saturasi dan mode cut-off saat digunakan sebagai saklar?

C. Dasar Teori

Transistor BJT Sebagai Switch

Sebuah switch ideal harus mempunyai karakteristik pada keadaan “off” maka tidak dapat dilalui arus sama sekali dan pada keadaan “on” ia tidak mempunyai tegangan drop. Komponen transistor dapat berfungsi sebagai switch, walaupun bukan sebagai switch ideal. Untuk dapat berfungsi sebagai switch, maka titik kerja transistor harus dapat berpindah-pindah dari daerah saturasi (switch dalam keadaan “on”) ke daerah cut-off (switch dalam keadaan “off”). Gambar 4.1 menunjukkan detail kerja transistor sebagai switch.



Gambar 4.1. Grafik karakteristik transistor sebagai switch

Dalam percobaan ini perpindahan titik kerja dilakukan dengan mengubah-ubah pra-tegangan (bias) dari emitter-base. Pada saat saturasi maka arus kolektor adalah

$$I_{C(sat)} = \frac{V_{CC}}{R_C} \quad (4.1)$$

Pada saat cut-off tegangan kolektor emitter sama dengan tegangan sumber kolektor dan arus basis mendekati nol.

$$V_{CE(cut)} = V_{CC} \text{ dan } I_{B(cut)} = 0$$

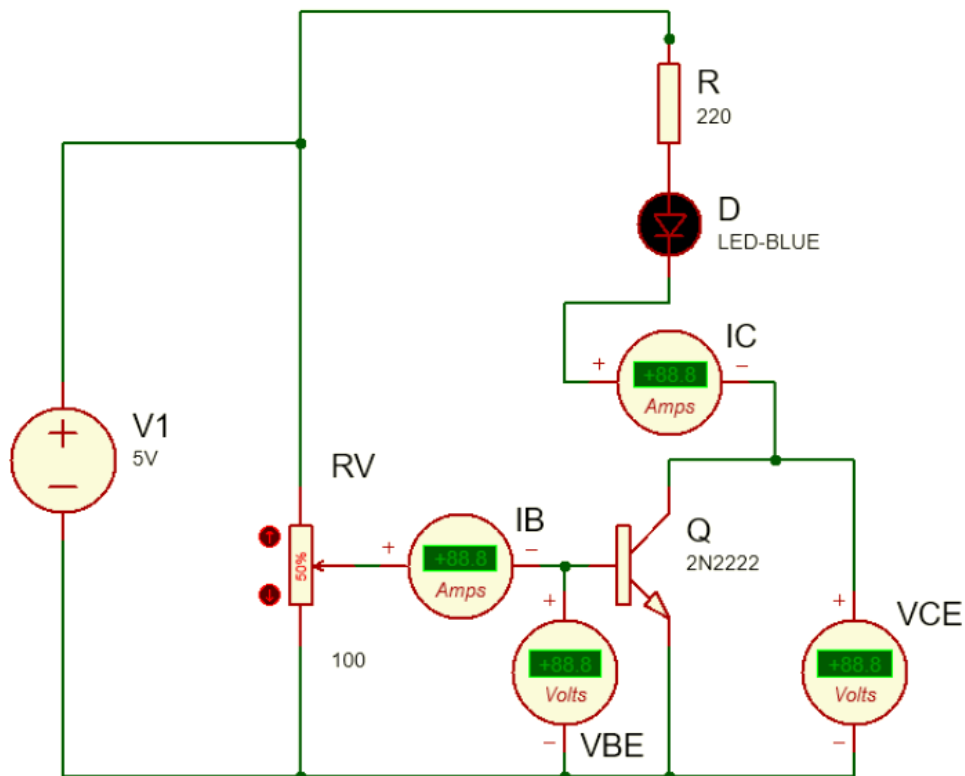
D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Komputer
2. Software Proteus

E. Prosedur Percobaan

Transistor BJT Sebagai Switch

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Cari dan masukkan komponen dari library ke lembar kerja.
3. Susun rangkaian seperti Gambar 4.2 dengan nilai-nilai komponennya.



Gambar. 4.2. Rangkaian transistor sebagai switch

4. Posisikan R_{var} pada nilai minimum ($V_{BE} = 0$). Catat harga V_{CE} awal.
5. Naikan tegangan di Base (dengan merubah R_{var}) perlahan-lahan hingga terlihat lampu menyala (relay bekerja).
6. Tepat pada saat lampu menyala, catat harga: I_B , I_C , V_{BE} dan V_{CE} .
7. Naikkan tegangan di Base (dengan merubah R_{var}), catat I_B dan I_C . Tentukan tiga nilai pengukuran antara saat lampu menyala sampai potensiometer R_{var} maksimum.
8. Kemudian turunkan tegangan catu perlahan-lahan hingga lampu padam kembali. Catat harga-harga I_B , I_C , V_{BE} dan V_{CE} yang menyebabkan lampu padam.
9. Ulangi langkah 3 sampai 7 dengan beberapa V lain (9, 10, 12 V_{DC}).
10. Gambarkan kurva yang menunjukkan V_{BE} minimum yang menyebabkan Saturasi, V_{BE} maksimum yang menyebabkan Cut-off, dan beberapa nilai V_{CC} & V_{CE} yang berbeda-beda dalam satu grafik.

UNIT 5

TRANSISTOR SEBAGAI PENGUAT ARUS

A. Tujuan

1. Mempelajari aplikasi transistor sebagai penguat arus.
2. Mampu menerapkan rangkaian dasar transistor sebagai penguat arus.

B. Tugas Pendahuluan

1. Apa fungsi utama transistor sebagai penguat arus dalam rangkaian elektronika?
2. Apa yang dimaksud dengan gain penguat (amplification gain) pada transistor sebagai penguat arus?

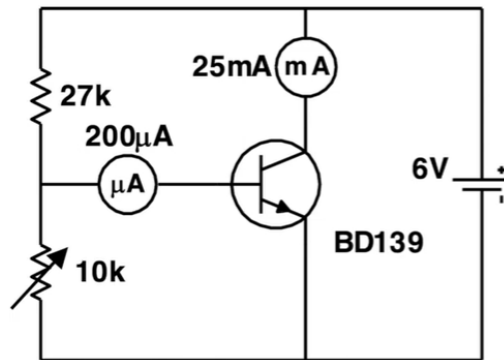
C. Dasar Teori

Transistor Sebagai Penguat Arus

Transistor berfungsi sebagai penguat saat bekerja di wilayah aktif. Fungsi utama sebuah transistor sebagai penguat adalah untuk meningkatkan sinyal input. Penggunaan transistor sebagai penguat paling banyak digunakan pada rangkaian elektronika yang sifatnya analog. Misalnya digunakan sebagai penguat penguat arus, penguat tegangan, dan penguat daya. Fungsi komponen semikonduktor ini dapat ditemui pada rangkaian Pree-Amp Head, Pree-Amp Mic, Mixer, Echo, Tone Control, Amplifier dan lain-lain.

Prinsip yang di pakai didalam transistor sebagai penguat yaitu arus kecil pada basis dipakai untuk mengontrol arus yang lebih besar yang diberikan ke kolektor melalui transistor tersebut. Dari sini bisa dilihat bahwa fungsi dari transistor adalah hanya sebagai penguat ketika arus basis akan berubah. Perubahan arus kecil pada basis inilah yang dinamakan dengan perubahan besar pada arus yang mengalir dari kolektor ke emitter. Rangkaian penguat arus sederhana dapat dilihat pada Gambar 5.1.

Hasil penguatan rangkaian transistor sebagai penguat tergantung pada nilai-nilai komponen yang digunakan. Penguatan (gain) rangkaian transistor sebagai penguat dapat diukur dari perbandingan antara arus yang mengalir di kaki Collector (I_C) dengan arus yang mengalir di kaki Base (I_B).



Gambar 5.1. Rangkaian sederhana transistor sebagai penguat arus

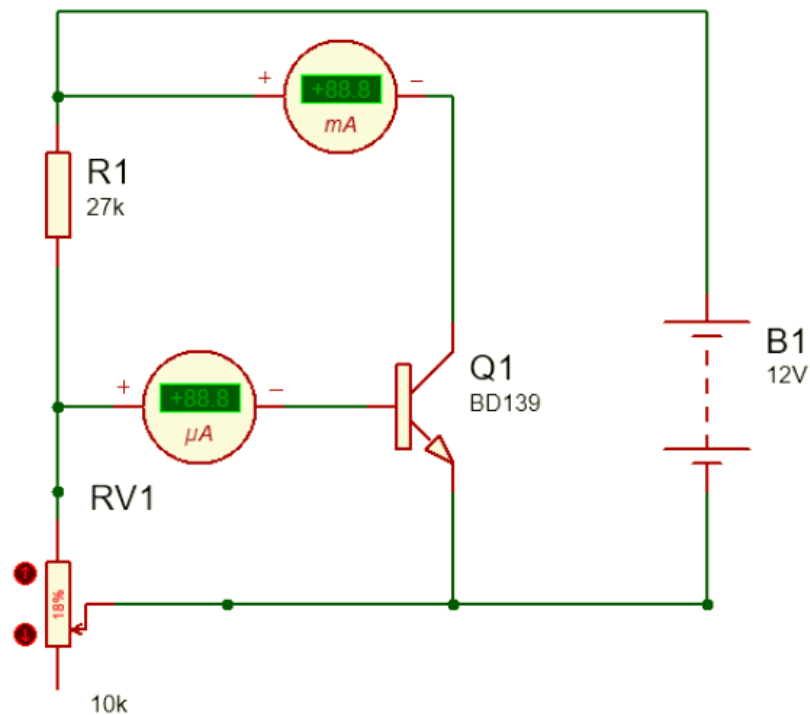
D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Komputer
2. Software Proteus

F. Prosedur Percobaan

Transistor Sebagai Penguat Arus

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Susun rangkaian seperti Gambar 5.2 dengan nilai-nilai komponennya.



Gambar 5.2. Rangkaian transistor sebagai penguat arus

3. Variasikan resistor variable sehingga didapatkan nilai I_B dan I_C yang bervariasi.
4. Catat nilai persentase resistor variable, I_B , dan I_C lalu masukkan ke laporan sementara.
5. Hitunglah penguatan (gain) dari rangkaian transistor sebagai penguat arus tersebut.
6. Ubahlah nilai resistansi R_1 menjadi lebih kecil dan lebih besar, amati perbedaan gain yang terjadi.
7. Lakukan analisis terhadap perubahan gain yang terjadi ketika nilai resistansi R_1 divariasikan.

UNIT 6

KARAKTERISTIK PENGUAT BJT COMMON EMITER

A. Tujuan

1. Mengetahui dan mempelajari fungsi transistor sebagai penguat.
2. Mengetahui karakteristik penguat berkonfigurasi Common Emitter.
3. Mengetahui dan mempelajari resistansi input, resistansi output, dan faktor penguatan dari Masing-masing konfigurasi penguat.

B. Tugas Pendahuluan

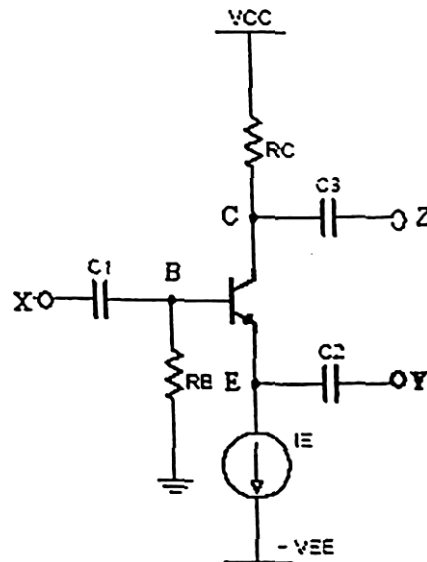
1. Apa fungsi utama dari penguat BJT Common Emitter dalam sebuah rangkaian elektronika?
2. Bagaimana karakteristik input dari penguat BJT Common Emitter? Apa yang membedakan antara tegangan input dan arus input?

C. Dasar Teori

Penguat BJT

Transistor merupakan komponen dasar untuk sistem penguat. Untuk bekerja sebagai penguat, transistor harus berada dalam kondisi aktif. Kondisi aktif dihasilkan dengan memberikan bias pada transistor. Bias dapat dilakukan dengan memberikan arus yang konstan pada basis atau pada kolektor. Untuk kemudahan, dalam praktikum ini akan digunakan sumber arus konstan untuk “memaksa” arus kolektor agar transistor berada pada kondisi aktif. Jika pada kondisi aktif transistor diberikan sinyal (input) yang kecil, maka akan dihasilkan sinyal keluaran (output) yang lebih besar. Hasil bagi antara sinyal output dengan sinyal input inilah yang disebut faktor penguatan, yang sering diberi notasi A atau C.

Ada 3 macam konfigurasi dan rangkaian penguat transistor yaitu: Common-Emitter (CE), Common-Base (CB), dan Common-Collector (CC). Konfigurasi umum transistor bipolar penguat ditunjukkan oleh Gambar 6.1.

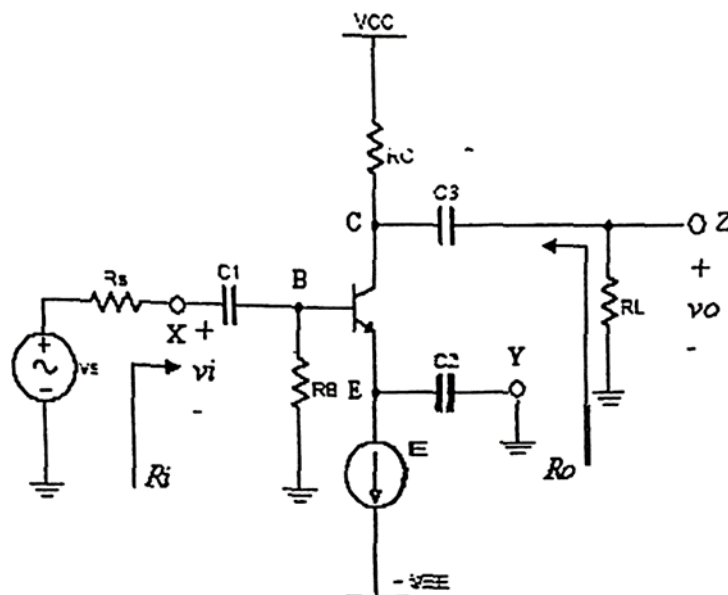


Gambar 6.1. Konfigurasi transistor sebagai penguat

Untuk membuat penguat CE, CB, dan CC, maka terminal X, Y, dan Z dihubungkan ke sumber sinyal atau ground tergantung pada konfigurasi yang digunakan.

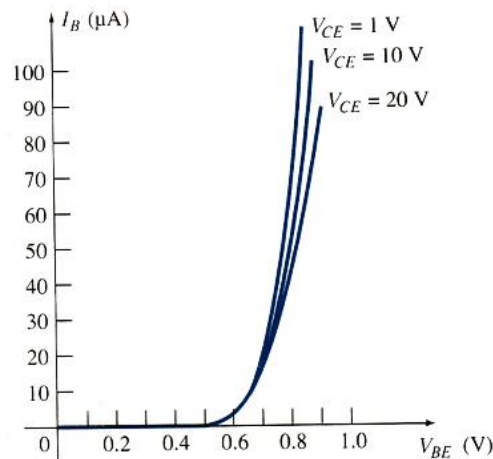
Konfigurasi Common Emitter

Konfigurasi ini memiliki resistansi input yang sedang, transkonduktansi yang tinggi, resistansi output yang tinggi dan memiliki penguatan arus (A_i) serta penguatan tegangan (A_v) yang tinggi. Secara umum, konfigurasi common emitter digambarkan oleh Gambar 6.2.



Gambar 6.2. Konfigurasi penguat transistor common emitter

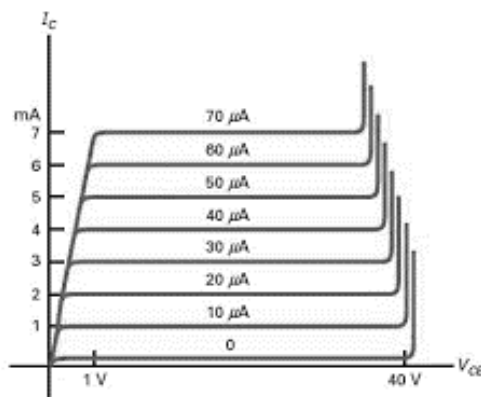
Kurva karakteristik yang penting untuk untai ini adalah karakteristik input dan karakteristik output. Karakteristik input memberikan gambaran variasi arus basis (I_B) terhadap tegangan basis emiter (V_{BE}) pada nilai V_{CE} tertentu. Gambar 6.3 adalah contoh kurva karakteristik input. Kurva input ini diperoleh dengan mengubah I_B dan mencatat V_{BE} dengan menjaga V_{CE} tetap konstan.



Gambar 6.3. Kurva karakteristik input

Kurva Output diperoleh dengan variasi I_C terhadap V_{CE} dengan menjaga I_B konstan. Gambar 6.4 menunjukkan contoh kurva keluaran. Tahanan keluaran dari untai ini adalah:

$$r_a = \frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C} \text{ pada saat } I \text{ konstan}$$



Gambar 6.3. Kurva output

Gain arus DC dari untai adalah:

$$DC \text{ Current } \beta_{dc} = \frac{I_C}{I_B} \text{ saat } V_{CE} \text{ konstan}$$

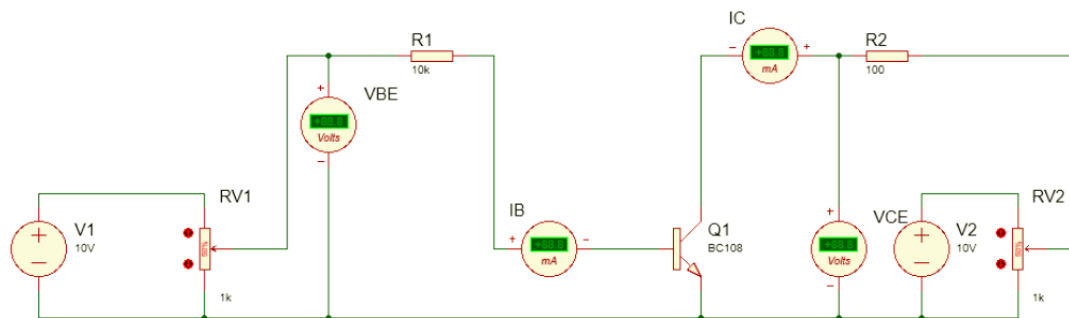
D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Komputer
2. Software Proteus

E. Prosedur Percobaan

Kurva Input

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Susun rangkaian seperti Gambar 6.4 dengan nilai-nilai komponennya.



Gambar 6.4. Rangkaian transistor sebagai penguat common emitter

3. Atur V_{CE} pada nilai sekitar 2 V dengan mengatur P2
4. Dalam kondisi V_{CE} tetap ($= 2V$), Atur V_{BE} (diatur dengan mengubah RV1) pada Nilai $= 0.1, 0.5, 0.6 V$ dan seterusnya sampai 10V, catat nilai I_B pada setiap V_{BE} tadi.
5. Ulangi percobaan dengan $V_{CE} = 6V$
6. Dalam laporan resmi buat dan bahaslah kurva karakteristik input CE.

Kurva Output

1. Dengan untai yang sama seperti percobaan sebelumnya, aturlah P1 sehingga $I_B=0$; aturlah V_{CE} sehingga $V_{CE}=1V$, ukur nilai I_C dan catat, tanpa mengubah I_B (tetap=0), ubahlah V_{CE} sehingga menjadi 2V, ukur dan catat I_C , ulangi untuk $V_{CE}= 3V, 4V, 5V$ sampai 10V.
2. Ulangi langkah no 1 diatas dengan nilai $I_B= 10uA, 20uA, 30uA$ dst sampai 100uA
3. Dalam laporan resmi buat dan bahaslah kurva karakteristik output CE.

UNIT 7

PENGUAT BJT COMMON BASE

A. Tujuan

1. Mengetahui dan mempelajari fungsi transistor sebagai penguat
2. Mengetahui karakteristik penguat berkonfigurasi Common Base

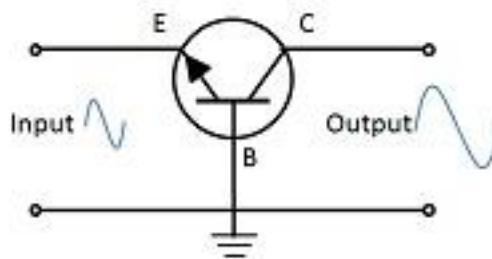
B. Tugas Pendahuluan

1. Apa yang dimaksud dengan penguat BJT common base dan bagaimana prinsip kerjanya?
2. Apa fungsi dari komponen-komponen utama dalam rangkaian penguat BJT common base, seperti resistor emitter dan resistor kolektor?

C. Dasar Teori

Karakteristik Penguat Common Base (CB)

Konfigurasi penguat Common Base memiliki resistansi input yang kecil dan menghasilkan arus kolektor yang hampir sama dengan arus Input dengan Impedansi yang besar. Konfigurasi ini biasanya digunakan sebagai buffer. Konfigurasi Common Base ditunjukkan oleh Gambar 7.1.

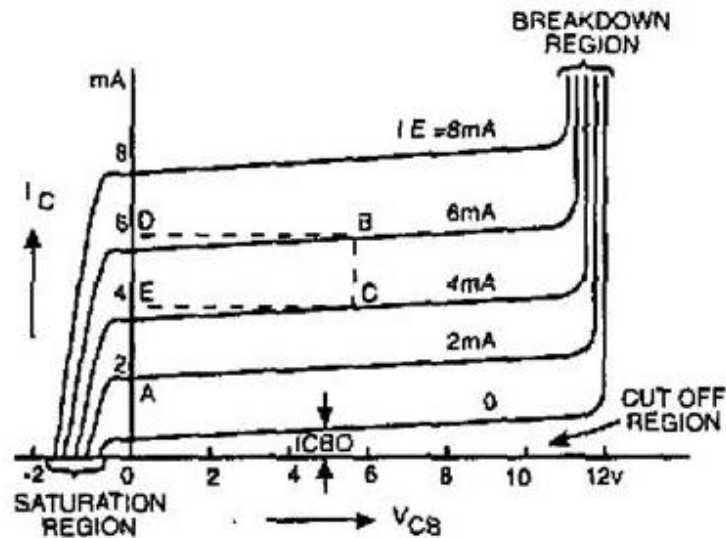


Gambar 7.1. Konfigurasi penguat Common Base

Dalam konfigurasi CB ini dikenal H_{fb} atau, H_{fb} merupakan gain arus pada penguat CB. Besarnya H_{fb} adalah:

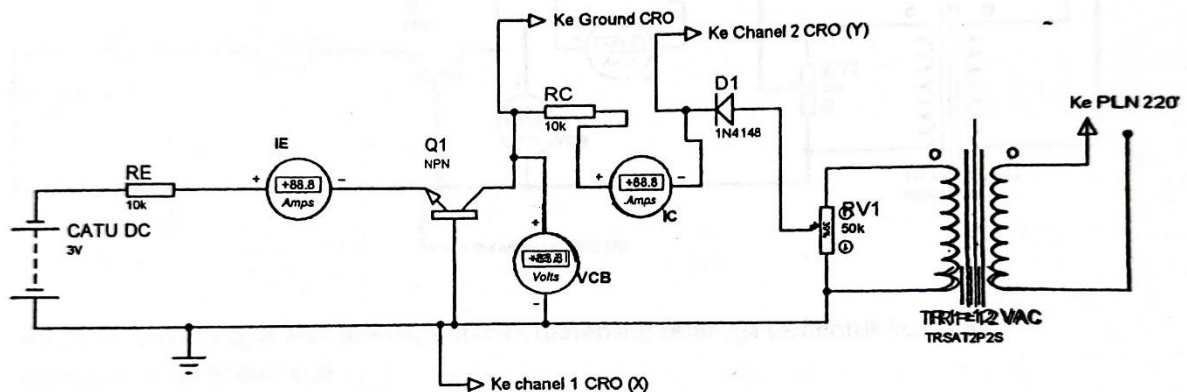
$$\alpha = \frac{\beta}{\beta + 1}$$

Dalam percobaan ini Anda akan mencari H_{fb} ini dengan memakai untai kurva tracer sederhana. Gambar 7.2 merupakan contoh hasil dari kurva tracer.



Gambar 7.1. Kurva penguat Common base

Sebuah transistor bipolar (BJT) dapat diuji dalam setup mirip dengan uji JFET. Arus kolektor nilainya beberapa kali arus basis. Sehingga untuk mendapatkan kurva karakteristik sirkuit membutuhkan penyuntikan arus ke terminal emiter. Gambar 7.3 menunjukkan skematis untuk mendapatkan kurva karakteristik. Arus I_E disuntikkan melalui melalui resistor R_E , sekitar loop basis-emitor.



Gambar 7.3. Skematis untuk mendapatkan kurva karakteristik penguat Common Base

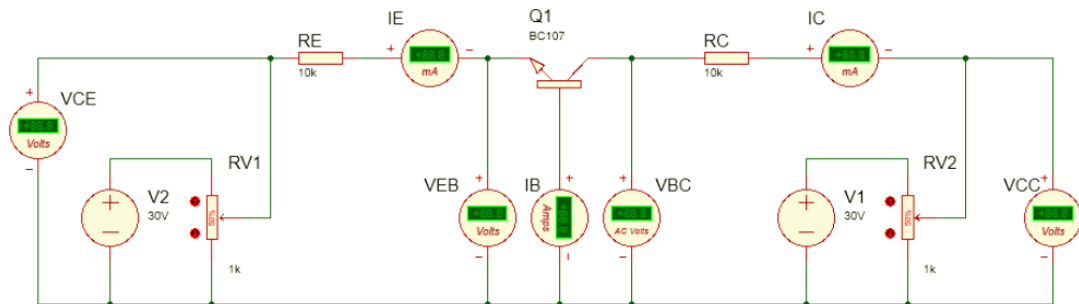
D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Komputer
2. Software Proteus

E. Prosedur Percobaan

Mendapatkan Gambar Kurva

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Susun rangkaian seperti Gambar 7.4 dengan nilai-nilai komponennya.



3. Atur catu daya agar arus $I_E = 0A$, atur dan rubah VR1 (potensio) sehingga terbentuk kurva di osciloskop, catat I_C dan V_{CB} .
4. Dalam laporan gambar kurvanya dan berikan analisis.
5. Ulangi no 3 dan 4 untuk harga I_E yang berbeda (2mA, 4 mA, 6mA, 8mA)
6. Dalam laporan gambar kurvanya dan berikan analisis.

UNIT 8

PENGUAT COMMON EMITER 1 TINGKAT

A. Tujuan

1. Mengetahui dan mempelajari fungsi transistor sebagai penguat
2. Mengetahui karakteristik penguat berkonfigurasi Common Emitter 1 tingkat

B. Tugas Pendahuluan

1. Mengapa penguat Common Emitter satu tingkat sering digunakan dalam aplikasi elektronika?
2. Bagaimana cara menghitung gain tegangan (A_v) dari penguat Common Emitter satu tingkat?

C. Dasar Teori

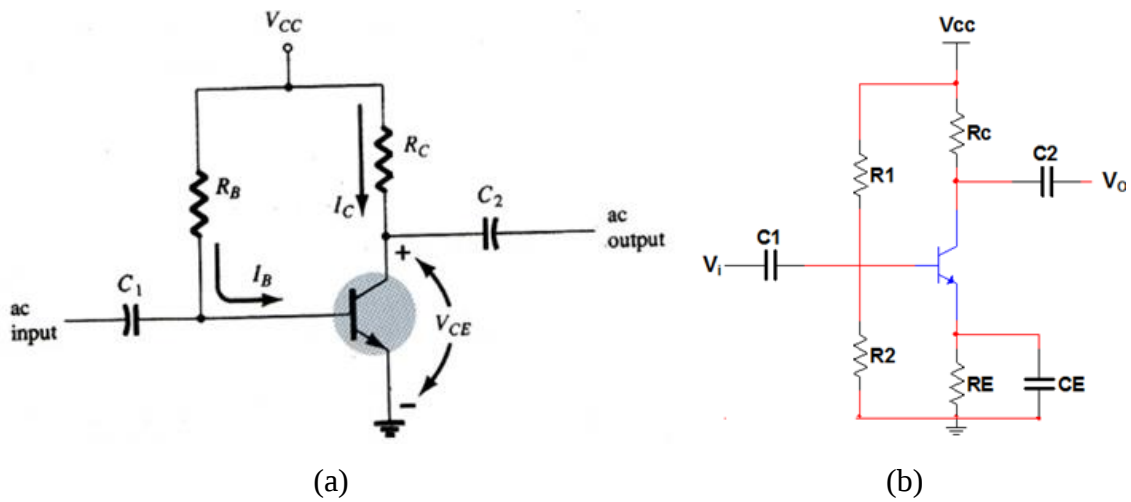
Karakteristik Penguat Common Emitter (CE)

Konfigurasi penguat CE merupakan konfigurasi paling populer diantara penguat transistor lainnya. Hal ini dikarenakan penguat CE mampu memberi penguatan tegangan dan penguatan arus yang lebih besar dari 1 ($A_v > 1, A_i > 1$), sehingga penguat CE ini mampu memberi penguatan daya yang lebih besar dibandingkan penguat lain. Penguat CC hanya mampu memberi penguatan arus dan tidak mampu memberi penguatan tegangan ($A_i > 1, A_v < 1$), kebalikannya dengan CB, yang hanya mampu memberi penguatan tegangan tapi tak mampu memberi penguatan arus ($A_v > 1, A_i < 1$). Titik kerja dan stabilitas dari penguat tergantung dari metode pembiasannya, ada beberapa metode pembiasan diantaranya fixed bias, collector to base bias, emitter and voltage divider bias, dan emitter ad fixed bias. Gambar 8.1 menunjukkan rangkaian bias.

Karakter dasar dari penguat CE adalah sebagai berikut.

- a. Tahanan masukan rendah (1K sampai 2K)
- b. Tahanan keluaran besar (Sekitar 50K)
- c. Gain arus (A_i) besar (50 sampai 300)
- d. Gain tegangan (A_v) Sangat besar (dalam orde 1500)
- e. Gain daya (A_p) besar

- f. Menghasilkan signal keluaran yang terbalik fasenya dari signal masukan (input dan output signal berbeda fase 180°)



Gambar 8.1. Rangkaian bias, (a) konfigurasi fixed bias dan (b) voltage divider bias

Penguat Common Emitter erat kaitannya dengan impedansi output, gain arus, dan gain daya. Persamaan-persamaannya dijabarkan sebagai berikut.

Impedansi output:

$$Z_o = \frac{R_L (V_o L - V_L)}{V_L} \quad (8.1)$$

Gain arus:

$$A_i = AV \frac{Z_i}{Z_o} \quad (8.2)$$

Gain daya:

$$A_p = AV^2 \frac{Z_i}{Z_o} \quad (8.3)$$

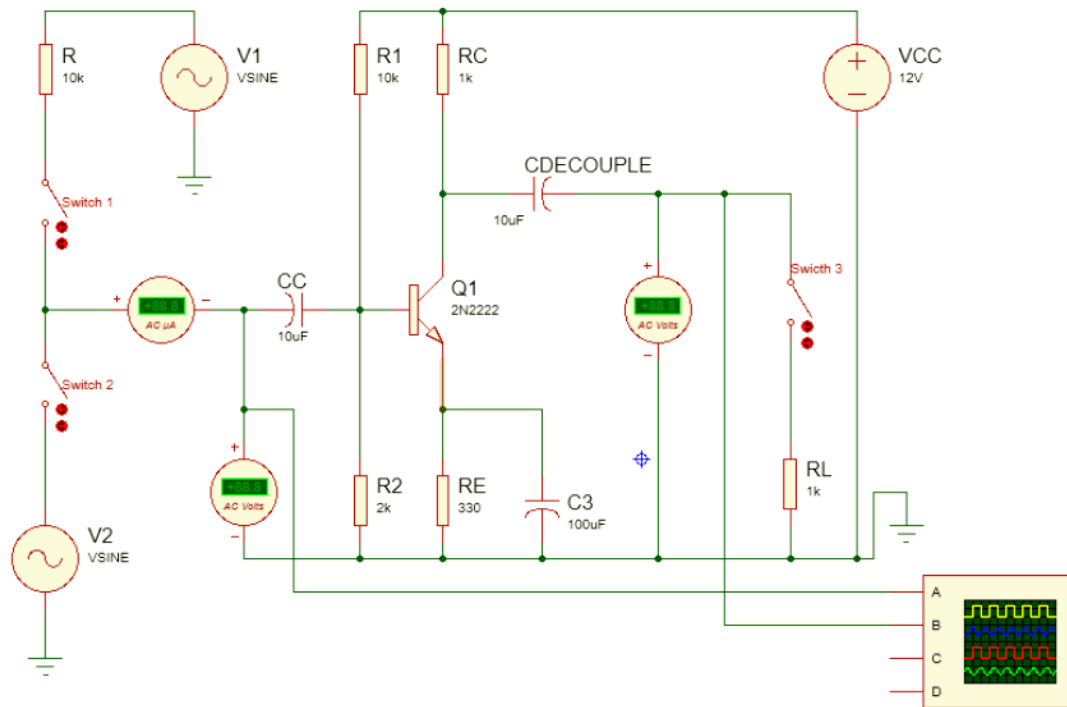
D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Komputer
2. Software Proteus

E. Prosedur Percobaan

Mendapatkan Gain Tegangan

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Susun rangkaian seperti Gambar 8.2 dengan nilai-nilai komponennya.



Gambar 8.2. Rangkaian penguat Common Emitter

3. Beri tegangan masukan V1 sinus 5kHz, 100mV, (V2 dilepas) dan saklar dibuka, dengan oscilloskop lihat tegangan masukan ini dan juga tegangan keluaran, gambar kedua tegangan tadi pada grafik yang sama.
4. lakukan no 4 untuk tegangan masukan 200mV dan 400mV
5. Dalam laporan Anda, hitunglah berapa gain tegangan (A_v) dengan perhitungan V_o/V_i .

Mendapatkan Z_i

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Susun rangkaian seperti Gambar 8.2 dengan nilai-nilai komponennya.
3. Atur AFG sehingga V1= 0.1V, 1Khz dan atur V2= 0.05V (frekuensi sama), ukur tegangan V1 dan V2.
4. Ukur arus I_{in} dan catat nilainya

5. Hitung Z_i dengan rumus:

$$Z_i = \frac{I_{in}}{V_2}$$

Mendapatkan Z_o

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Susun rangkaian seperti Gambar 8.2 dengan nilai-nilai komponennya.
3. Atur V_{input} pada frekuensi 1 khz, dengan memakai osciloskop untuk mengamati V_{output} dan dalam keadaan saklar terbuka aturlah V_{input} sehingga V_{output} menjadi maksimal (sebelum distorsi), catat nilai ukur V_{output} ini dan catat hasilnya sebagai v_{out} tanpa beban (V_oL)
4. Pertahankan V_2 dalam kondisi tetap, sekarang hubungkan saklar dan catat V_{output} yang terbaca dengan multimeter catatlah sebagai nilai V_L , catat juga nilai R_L .
5. Cari impedansi output, gain arus, dan gain dayanya.

Mendapatkan Respon Frekuensi (Bandwidth)

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Susun rangkaian seperti Gambar 8.2 dengan nilai-nilai komponennya.
3. Berikan tegangan masukan (V_i) dengan rentang frekuensi 10 Hz sampai 100 KHz: dengan rincian:
 - a. Dekade 1 = 10-100 hz dengan interval 10 Hz
 - b. Dekade 2 = 200 Hz-1KHz dengan interval 100 Hz
 - c. Dekade 3 = 2Khz-10 KHz dengan interval 1 Khz
 - d. Dekade 4 = 20 Khz-100 Khz dengan interval 10 KHz

V_i diatur pada nilai konstan (200 mV).
4. Catat dalam lembar pengamatan V_{output} dan V_{input}
5. Gambarkan data diatas dalam kurva respon frekuensi (A_v versus frekuensi).

UNIT 9

OP-AMP SEBAGAI RANGKAIAN PENJUMLAH

A. Tujuan

1. Membuktikan secara eksperimental bahwa penguatan suatu op-amp dapat diatur dan dapat bernilai negatif
2. Mampu mengoperasikan op-amp sebagai diferensial amplifier

B. Tugas Pendahuluan

1. Apa itu Op-Amp dan bagaimana cara kerjanya sebagai rangkaian penjumlah?
2. Sebutkan beberapa aplikasi praktis dari rangkaian penjumlah Op-Amp dalam kehidupan sehari-hari.

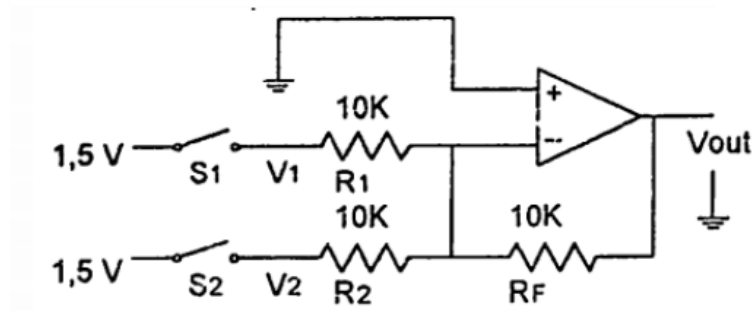
C. Dasar Teori

Operational-amplifier (op-amp) dapat dikatakan sebagai penguat dengan multistage yang mempunyai input differensial, Op-amp dikemas dalam rangkaian terintegrasi (IC).

Ciri-ciri op-amp antara lain:

- Memiliki dua input dengan satu output
- Impedansi input tinggi
- Impedansi output rendah
- Penguatan open loop tinggi
- Lebar pita frekuensi tak terhingga
- Dapat dikonfigurasi dengan umpan balik
- Tegangan output nol bila kedua tegangan input sama

Pada kenyataan op-amp memiliki nilai batas tertentu, tergantung jenis metode pembuatan op-amp tersebut. Rangkaian Op-amp sebagai penjumlah ditunjukkan pada Gambar 9.1.



Gambar 9.1. Rangkaian Op-amp sebagai penjumlah

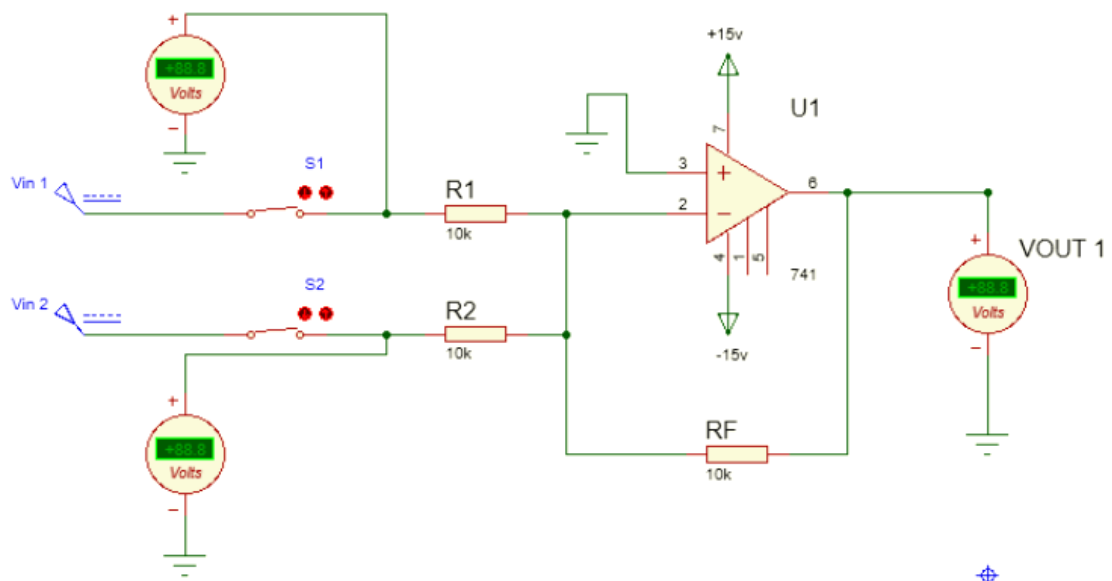
D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Komputer
2. Software Proteus

E. Prosedur Percobaan

Membuat Rangkaian Penjumlah

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Susun rangkaian seperti Gambar 9.2 dengan nilai-nilai komponennya.

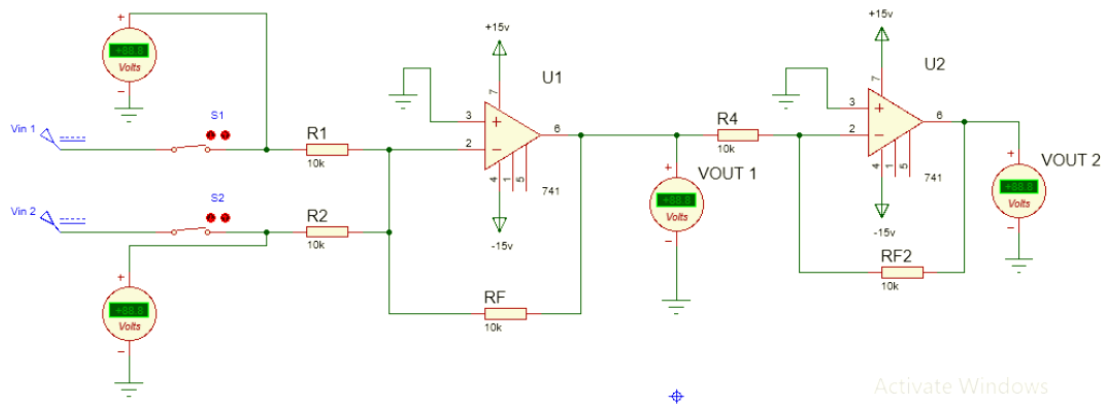


Gambar 9.2. Rangkaian Op-amp sebagai penjumlah dengan Proteus

3. Tutup saklar S1 dan buka S2 lalu catat tegangan V_{out} 1
4. Buka saklar S1 dan tutup S2 lalu catat tegangan V_{out} 1
5. Tutup S1 dan S2 lalu catat tegangan V_{out} 1

Menjadikan Nilai Positif

1. Tambahkan penguat inverting pada kelauran rangkaian Gambar 9.2 menjadu seperti Gambar 9.3.



Gambar 9.3. Penambahan penguat inverting pada rangkaian penjumlah

2. Tutup saklar S1 dan buka S2 lalu catat tegangan V_{out1} dan V_{out2}
3. Buka saklar S1 dan tutup S2 lalu catat tegangan V_{out1} dan V_{out2}
4. Tutup S1 dan S2 lalu catat tegangan V_{out1} dan V_{out2}
5. Variasikan V_{in1} dan V_{in2} sesuai tabel pengamatan.
6. Amati hasil penjumlahan V_{out2} , berilah kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan.

UNIT 10

OP-AMP SEBAGAI PENGUBAH TEGANGAN KE ARUS, DAN ARUS KE TEGANGAN

A. Tujuan

1. Mengetahui dan mempelajari perubahan tegangan ke arus
2. Mengetahui dan mempelajari perubahan arus ke tegangan

B. Tugas Pendahuluan

1. Apa yang dimaksud dengan Op-Amp sebagai pengubah tegangan ke arus (V-to-I converter) dan arus ke tegangan (I-to-V converter)?
2. Bagaimana prinsip kerja Op-Amp sebagai pengubah tegangan ke arus dan arus ke tegangan?

C. Dasar Teori

Terdapat berbagai macam rangkaian yang dikembangkan dengan aplikasi langsung menggunakan op-amp. Mengembangkan sebuah rangkaian untuk aplikasi khusus menggunakan op-amp relatif lebih mudah daripada menggunakan komponen-komponen diskrit. Pengembangan rangkaian dengan op-amp ini lebih mudah dalam mendesain dan berbiaya rendah.

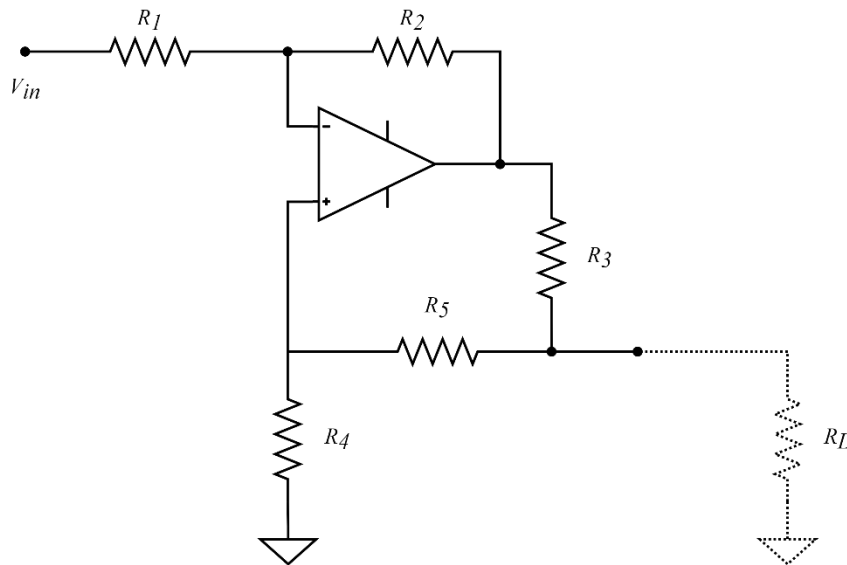
Sinyal-sinyal yang digunakan dalam kontrol proses sering kali ditransmisikan sebagai arus. Oleh karenanya, diperlukan sebuah pengubah atau konverter linier tegangan ke arus. Rangkaian pengubah tegangan ke arus harus mampu memasukkan arus ke sejumlah beban yang berbeda tanpa mengubah karakteristik transfer tegangan ke arus. Sebuah rangkaian op-amp yang berfungsi mengubah tegangan ke arus ditunjukkan pada Gambar 10.1. Hubungan antara arus dan tegangan diberikan oleh

$$I = -\frac{R_2}{R_1 R_2} V_{in} \quad (10.1)$$

tahanan-tahanan dipilih sehingga

$$R_1(R_3 + R_5) = R_2 R_4 \quad (10.2)$$

rangkaian dapat mengirimkan arus ke salah satu arah, sebagaimana diperlukan oleh sebuah aplikasi tertentu.



Gambar 10.1. Rangkaian op amp pengubah tegangan ke arus

Tahanan beban dan arus maksimum saling berhubungan dan ditentukan oleh kondisi output amplifier saturasi dalam tegangan. Analisis rangkaian ini menunjukkan bahwa saat tegangan output op-amp mencapai saturasi tahanan beban dan arus maksimum dihubungkan oleh

$$R_{ML} = \frac{(R_4 + R_5) \left[\frac{V_{SAT}}{I_M} - R_3 \right]}{R_3 + R_4 + R_5} \quad (10.3)$$

dimana

R_{ML} adalah tahanan beban maksimum

V_{SAT} adalah tegangan saturasi op-amp

I_M adalah arus maksimum

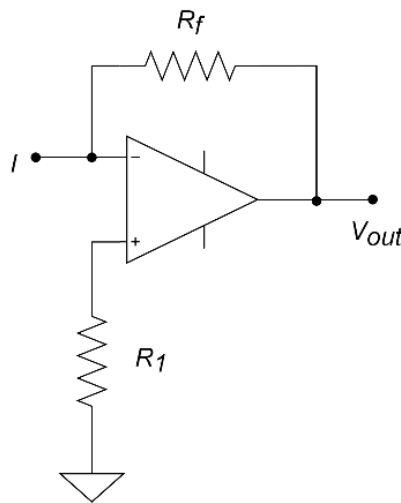
Persamaan (10.3) menunjukkan bahwa tahanan beban maksimum adalah selalu kurang dari $\frac{V_{SAT}}{I_M}$. Tahanan beban minimum adalah nol.

Ujung penerima sistem transmisi sinyal kontrol proses sering kali perlu menambahkan sebuah pengubah arus menjadi tegangan. Cara paling mudah dilakukan

adalah dengan rangkaian pengubah arus ke tegangan seperti pada Gambar 10.2. Rangkaian ini menyediakan suatu tegangan output yang diberikan oleh

$$V_{out} = I_R \quad (10.4)$$

Persamaan (10.4) dapat digunakan dengan catatan bahwa tegangan saturasi op-amp tidak tercapai. Resistor R pada terminal noninverting digunakan untuk memberikan stabilitas suhu pada konfigurasi.



Gambar 10.2. Rangkaian op-amp pengubah arus ke tegangan

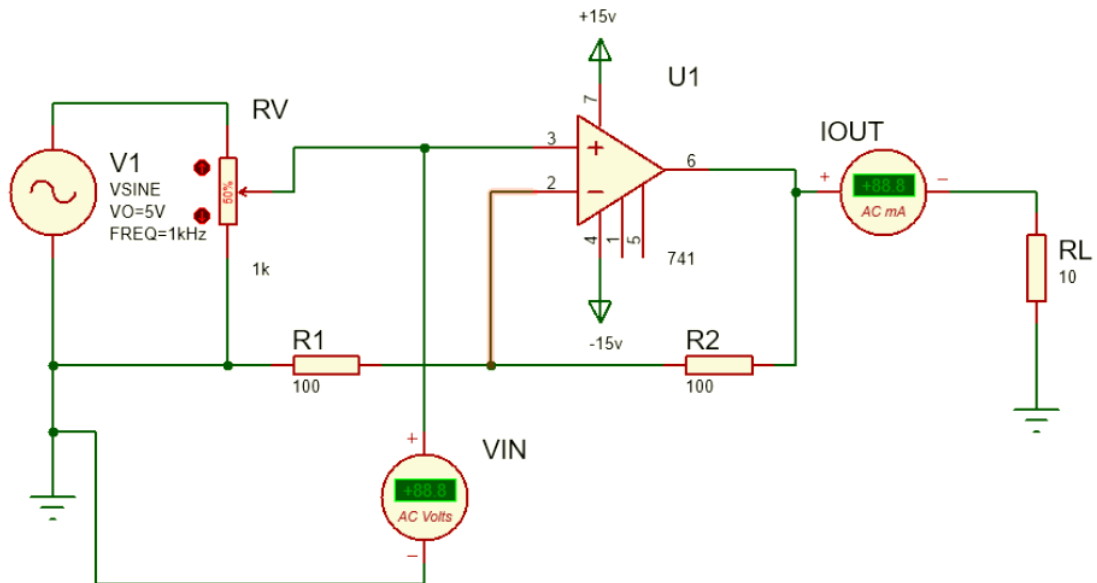
D. Alat dan Komponen yang Digunakan

1. Komputer
2. Software Proteus

F. Prosedur Percobaan

Pengubah Tegangan ke Arus

1. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
2. Susun rangkaian seperti Gambar 10.3 dengan nilai-nilai komponennya.

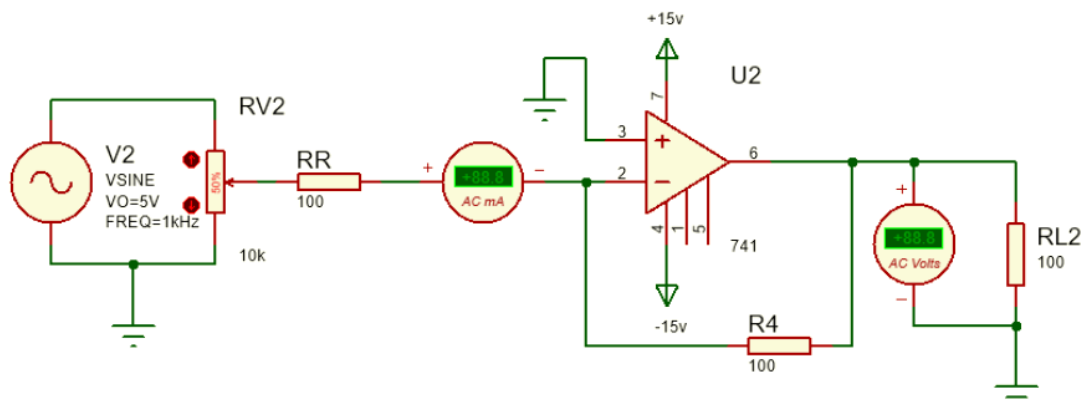


Gambar 10.3. Rangkaian pengubah tegangan ke arus dengan Proteus

3. Atur RV sesuai tabel pengamatan, catat I_{out} yang dihasilkan.

Pengubah Arus ke Tegangan

4. Nyalakan komputer dan jalankan Proteus.
5. Susun rangkaian seperti Gambar 10.4 dengan nilai-nilai komponennya.



Gambar 10.4. Rangkaian pengubah tegangan ke arus dengan Proteus

6. Atur RV sesuai tabel pengamatan, catat V_{out} yang dihasilkan.

LAPORAN SEMENTARA

LAPORAN SEMENTARA

UNIT 1

MEMBUAT PAPAN PCB

Nama : Tanggal :

NIM : Asisten Praktikum :

Tandatangan Asisten

Tempel hasil PCB yang telah dibuat.

LAPORAN SEMENTARA
UNIT 2
CATU DAYA DAN IC REGULATOR

Nama : Tanggal :
NIM : Asisten Praktikum :

Tandatangan Asisten

1. Pengukuran di titik A

Dengan Multimeter

Tegangan = V_{dc}

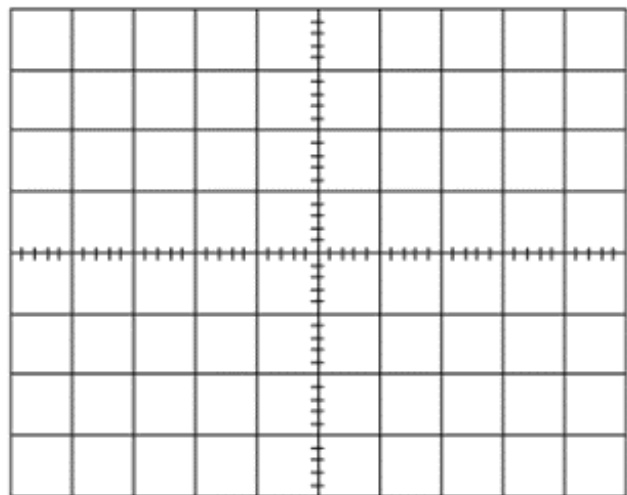
Dengan Oscilloscope

T/div =

V/div =

V_{pp} =

V_{dc} =



2. Pengukuran di titik B

Dengan Multimeter

Tegangan = V_{dc}

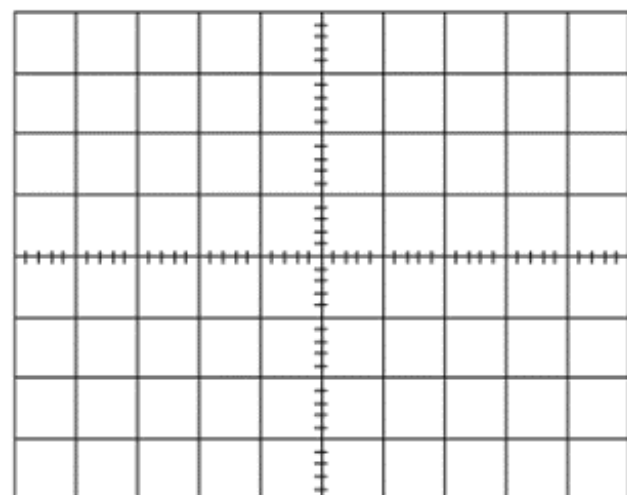
Dengan Oscilloscope

T/div =

V/div =

V_{pp} =

V_{dc} =



3. Pengukuran di titik C

Dengan Multimeter

Tegangan = V_{dc}

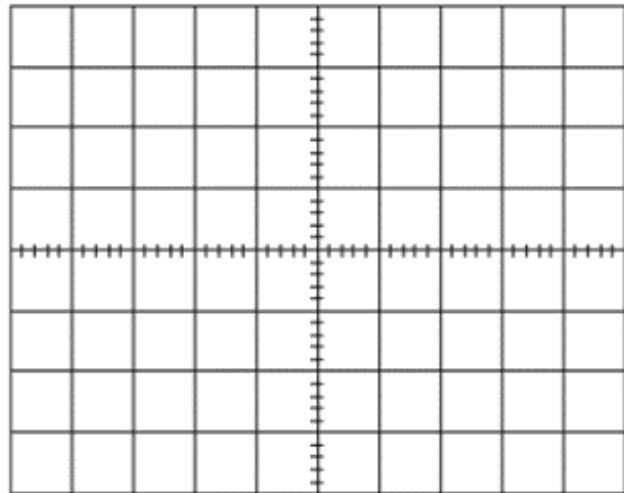
Dengan Oscilloscope

T/div =

V/div =

V_{pp} =

V_{dc} =



4. Pengukuran di titik D

Dengan Multimeter

Tegangan = V_{dc}

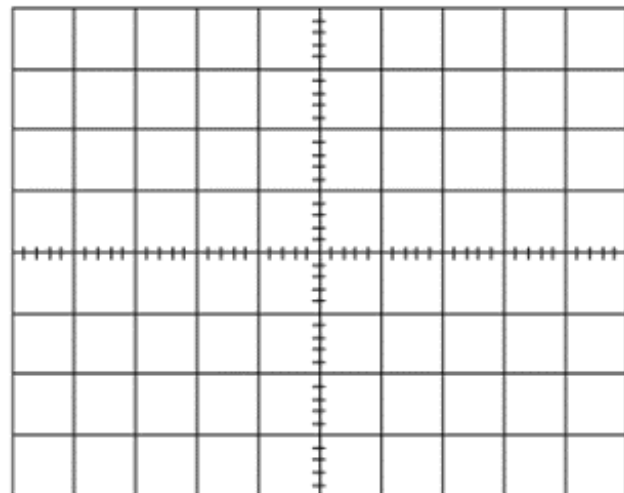
Dengan Oscilloscope

T/div =

V/div =

V_{pp} =

V_{dc} =



LAPORAN SEMENTARA
UNIT 3
RANGKAIAN PEMBENTUK GELOMBANG

Nama : Tanggal :

NIM : Asisten Praktikum :

Tandatangan Asisten

Percobaan 1: Clipper dengan Dioda

1. Clipper Positif

Input (CH 1)

$T/Div = \dots\dots\dots$

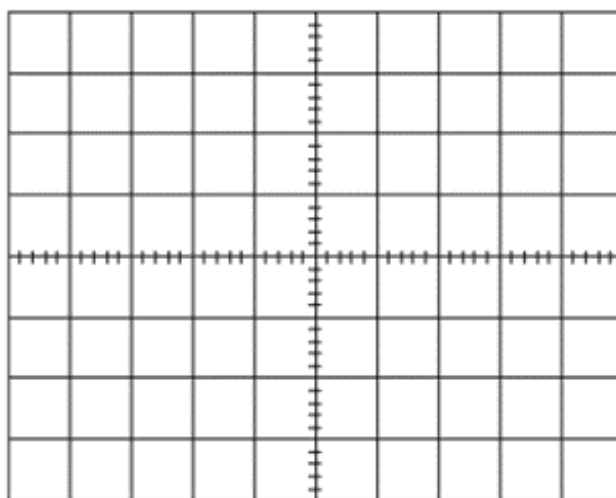
$V/Div = \dots\dots\dots$

Output (CH 2)

$T/Div = \dots\dots\dots$

$V/Div = \dots\dots\dots$

Bentuk Gelombang



2. Clipper Negatif

Input (CH 1)

$T/Div = \dots\dots\dots$

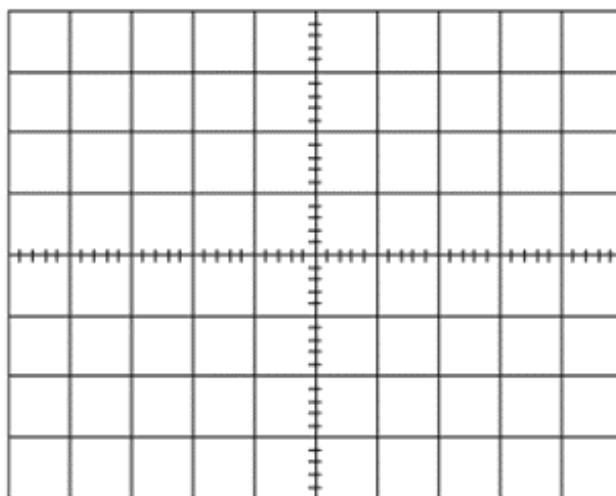
$V/Div = \dots\dots\dots$

Output (CH 2)

$T/Div = \dots\dots\dots$

$V/Div = \dots\dots\dots$

Bentuk Gelombang



Percobaan 2: Clipper dengan Dioda Zener

Bentuk Gelombang

Input (CH 1)

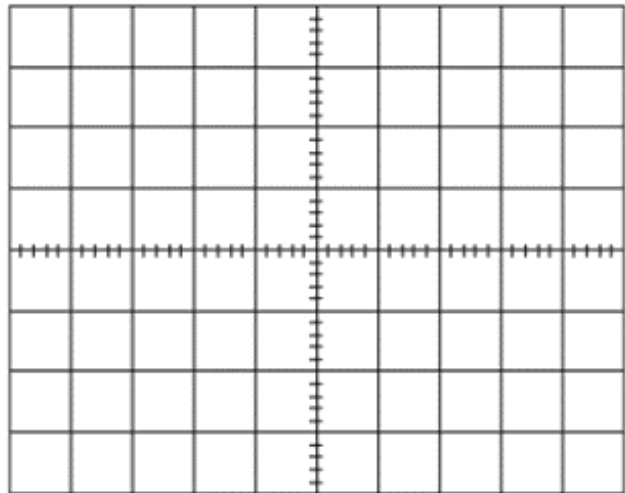
$T/Div = \dots\dots\dots$

$V/Div = \dots\dots\dots$

Output (CH 2)

$T/Div = \dots\dots\dots$

$V/Div = \dots\dots\dots$



Percobaan 3: Rangkaian Clamper

Bentuk Gelombang

Input (CH 1)

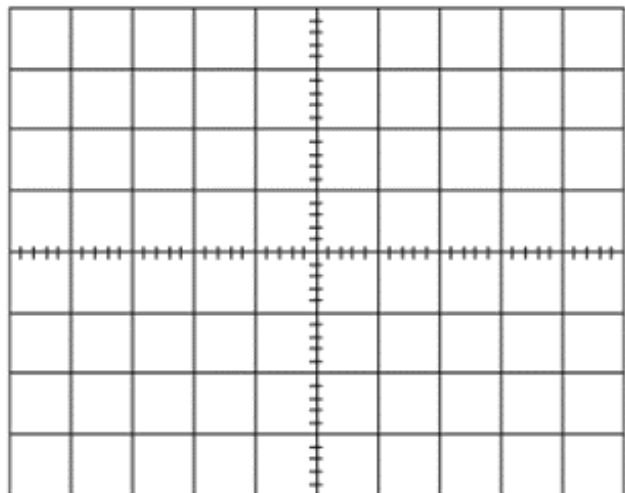
$T/Div = \dots\dots\dots$

$V/Div = \dots\dots\dots$

Output (CH 2)

$T/Div = \dots\dots\dots$

$V/Div = \dots\dots\dots$



LAPORAN SEMENTARA
UNIT 4
TRANSISTOR BJT SEBAGAI SWITCH

Nama :	Tanggal :
NIM :	Asisten Praktikum :
Tandatangan Asisten	

Tabel Pengamatan;

Kondisi Potensiometer	Nilai Pengamatan				Kondisi LED
	I_B	V_{BE}	I_C	V_{CE}	
0%					
.....					
.....					
.....					Hidup
.....					Mati
.....					
.....					
100%					

Kesimpulan:

LAPORAN SEMENTARA
UNIT 5
TRANSISTOR SEBAGAI PENGUAT ARUS

Nama :	Tanggal :	
NIM :	Asisten Praktikum :	
		Tandatangan Asisten

Tabel Pengamatan;

Kondisi Potensiometer	Nilai Pengamatan		Penguatan (Gain)
	I_B	I_C	
0%			
.....			
.....			
.....			
100%			

Nilai resistansi R_1 lebih kecil: (isi nilai resistansinya)

Kondisi Potensiometer	Nilai Pengamatan		Penguatan (Gain)
	I_B	I_C	
0%			
.....			
.....			
.....			
100%			

Nilai resistansi R_1 lebih besar: (isi nilai resistansinya)

Kondisi Potensiometer	Nilai Pengamatan		Penguatan (Gain)
	I_B	I_C	
0%			
.....			
.....			
.....			
100%			

Kesimpulan:

LAPORAN SEMENTARA

UNIT 6

KARAKTERISTIK PENGUAT BJT COMMON EMITER

Nama : Tanggal :

NIM : Asisten Praktikum :

Tandatangan Asisten

Komponen

V1 & V2 : 10V

Q : BC108

RV1 & RV2 : 1K

R1 : 10K

R2 : 100

Alat Ukur

V_{BE} : DC Voltmeter

V_{CE} : DC Voltmeter

I_B : DC Ammeter

I_C : DC Ammeter

1. Kurva Input

- a. Aturlah RV2 sehingga V_{CE} bernilai 2 Volt

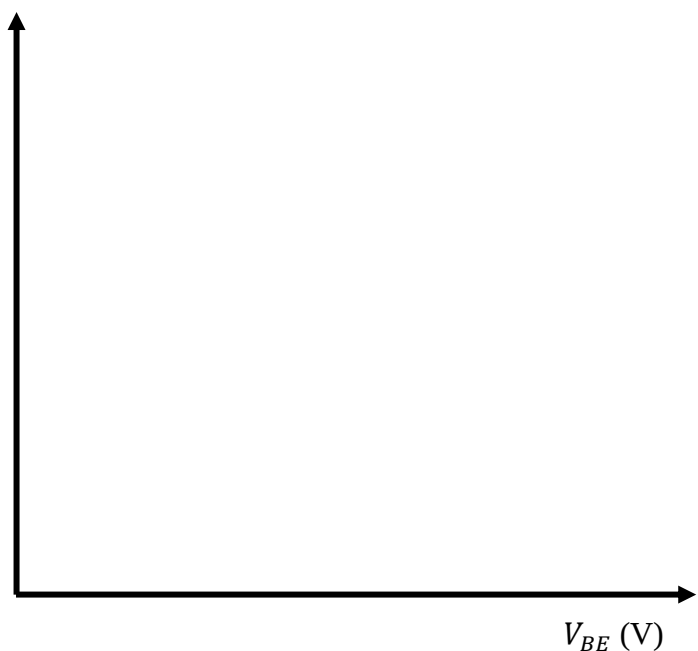
Ubah nilai V_{BE} dengan mengatur RV1 sesuai data pada Tabel di berikut dan catat nilai

I_B dan I_C kemudian gambarkan kurvanya.

V_{BE} (V)	I_B (mA)	I_C (mA)	V_{CE} (V)
0,1			
0,5			
0,6			
0,6			
0,8			
0,9			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Gambar Kurva

I_B (mA)



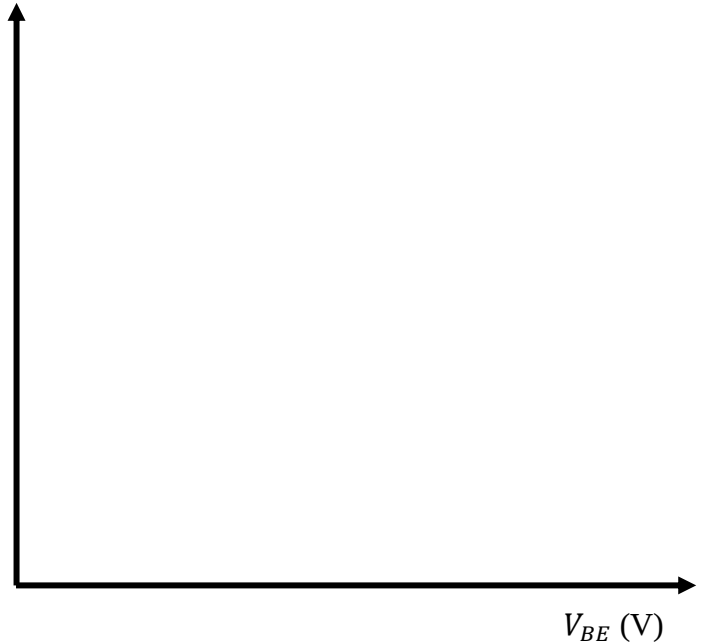
b. Aturlah RV2 sehingga V_{CE} bernilai 6 Volt

Ubah nilai V_{BE} dengan mengatur RV1 sesuai data pada Tabel di berikut.

V_{BE} (V)	I_B (mA)	I_C (mA)	V_{CE} (V)
0,1			
0,5			
0,6			
0,6			
0,8			
0,9			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Gambar Kurva

I_B (mA)

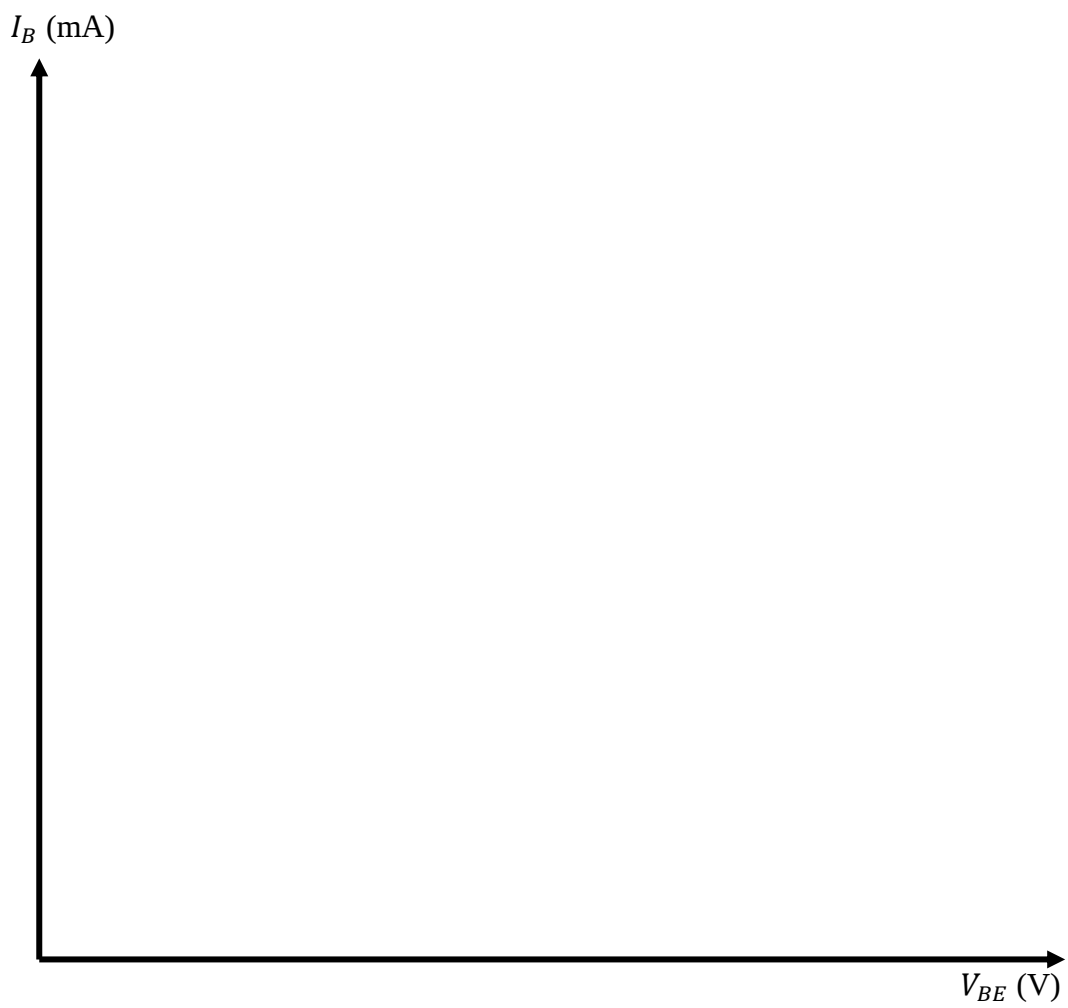


2. Kurva Output

Aturlah RV1 dan RV2 sehingga I_B dan V_{CE} sesuai dengan Tabel berikut. Catat nilai I_C kemudian gambar kurvanya.

Ubah RV1 sehingga nilai I_B	Ubah RV2 sehingga nilai V_{CE} sesuai t
0	3 V
10 μ A	3 V
30 μ A	3 V
50 μ A	3 V
80 μ A	3 V
100 μ A	3 V
0	5 V
10 μ A	5 V
30 μ A	5 V
50 μ A	5 V
80 μ A	5 V
100 μ A	5 V
0	10 V
10 μ A	10 V
30 μ A	10 V
50 μ A	10 V
80 μ A	10 V
100 μ A	10 V

Gambar Kurva karakteristik Output



Kesimpulan:

LAPORAN SEMENTARA
UNIT 7
PENGUAT BJT COMMON EMITER

Nama :	Tanggal :	
NIM :	Asisten Praktikum :	
		Tandatangan Asisten

Komponen V1 & V2 : 30V Q : BC107 RV1 & RV2 : 1K RE : 10K RC : 10K	Alat Ukur $V_{CE}, V_{CC}, V_{EB}, V_{BC}$: DC Voltmeter I_B, I_C, I_E : DC Voltmeter
---	---

Jalankan simulasi dan ukur RV2 sehingga nilai V_{CC} 5 Volt. Atur RV1 sehingga nilai I_E sesuai Tabel berikut, catat nilai yang terukur.

V_{CC}	I_E	I_C	I_B	V_{EB}	V_{BC}
5 Volt	0 mA				
5 Volt	0,2 mA				
5 Volt	0,4 mA				
5 Volt	0,6 mA				
5 Volt	0,8 mA				
5 Volt	1 mA				

Atur RV2 sehingga nilai V_{CC} 10 Volt. Atur RV1 sehingga nilai I_E sesuai Tabel berikut, catat nilai yang terukur.

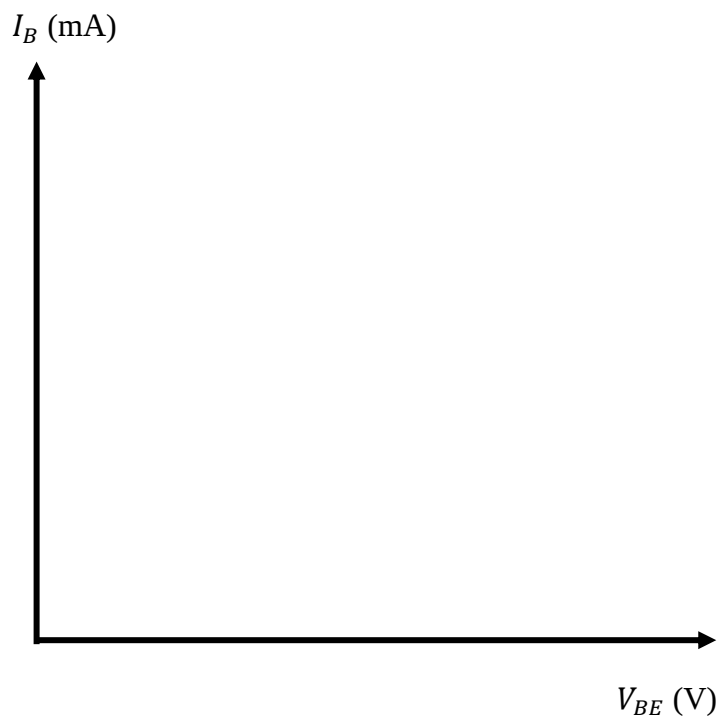
V_{CC}	I_E	I_C	I_B	V_{EB}	V_{BC}
10 Volt	0 mA				
10 Volt	0,2 mA				
10 Volt	0,4 mA				
10 Volt	0,6 mA				
10 Volt	0,8 mA				
10 Volt	1 mA				

Atur RV2 sehingga nilai V_{CC} 15 Volt. Atur RV1 sehingga nilai I_E sesuai Tabel berikut, catat nilai yang terukur.

V_{CC}	I_E	I_C	I_B	V_{EB}	V_{BC}
15 Volt	0 mA				
15 Volt	0,2 mA				
15 Volt	0,4 mA				
15 Volt	0,6 mA				
15 Volt	0,8 mA				
15 Volt	1 mA				

Gambar Kurva karakteristik penguat Common Base

Gambar Kurva



Kesimpulan

LAPORAN SEMENTARA
UNIT 8
PENGUAT BJT COMMON EMITER

Nama : Tanggal :
NIM : Asisten Praktikum :

Tandatangan Asisten

1. Mendapatkan Gain Tegangan

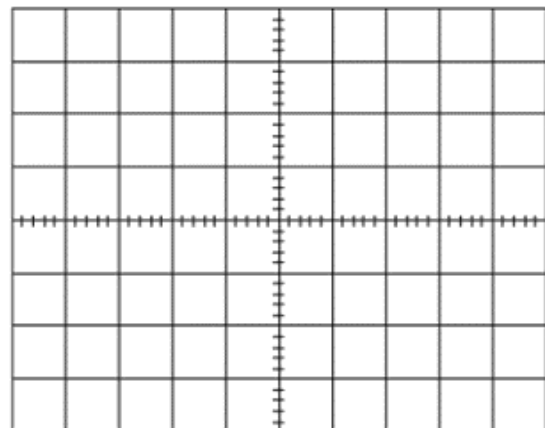
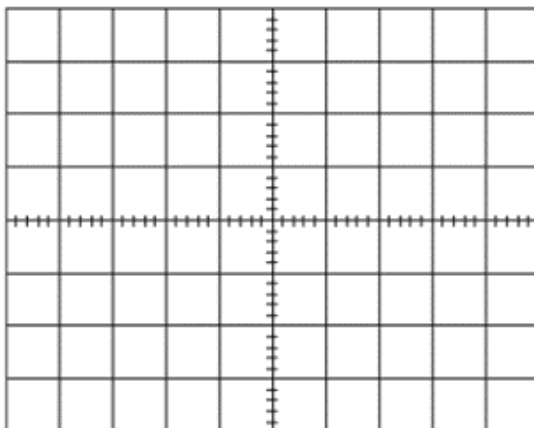
- Hubungkan Switch 1 sehingga V1 terhubung dengan rangkaian (Switch 2 dan Siwtch 3 terbuka).
- Masukkan nilai V1 sesuai nilai tegangan pada Tabel berikut, catat nilai V_{input} dan V_{output} pada alat ukur dan hitunglah Gain Tegangan (A_v).

V1 Frekuensi 5kHz	V_{input}	V_{output}	Gain Tegangan (A_v)
100 mV			
200 mV			
300 mV			
400 mV			

Analisis dan gambar bentuk gelombang keluaran pada oscilloscope.

- Bentuk gelombang pada V1 100mV

- Bentuk gelombang pada V1 400mV



2. Mendapatkan Z_i

- Hubungkan Switch 1 dan Switch 2 sehingga V1 dan V2 terhubung dengan rangkaian (Switch 3 terbuka).
- Masukkan nilai V1 dan V2 sesuai nilai tegangan pada Tabel berikut, catat nilai I_{input} (I_{in}) dan hitunglah Impedansi Input (Z_i).

V1 Frekuensi 1kHz	V2 Frekuensi 1kHz	I_{input} (I_{in})	Impedansi Input (Z_i)
100 mV	50 mV		

3. Mendapatkan Z_o

- Hubungkan Switch 1 dan Switch 2 sehingga V1 dan V2 terhubung dengan rangkaian (Switch 3 terbuka).
- Masukkan nilai V1 dan V2 sesuai nilai tegangan pada Tabel berikut, catat nilai V_{output} tanpa beban RL.

V1 Frekuensi 1kHz	V2 Frekuensi 1kHz	Output Tanpa Beban V_oL
100 mV	10 mV	

- Hubungkan Switch 3 sehingga rangkaian terhubung dengan beban RL.
- Masukkan nilai V1 dan V2 sesuai nilai tegangan pada Tabel berikut, catat nilai V_{output} tanpa beban RL.

V1 Frekuensi 1kHz	V2 Frekuensi 1kHz	Output Dengan Beban VL
100 mV	10 mV	

Hitung impedansi output (Z_o) dengan rumus

$$Z_o = \frac{RL(V_oL - VL)}{VL}$$

$$Z_o = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

$$Z_o = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

$$Z_o = \dots\dots\dots$$

Dari percobaan 1-3, hitunglah Gain Arus A_i dan Gain Daya A_p .

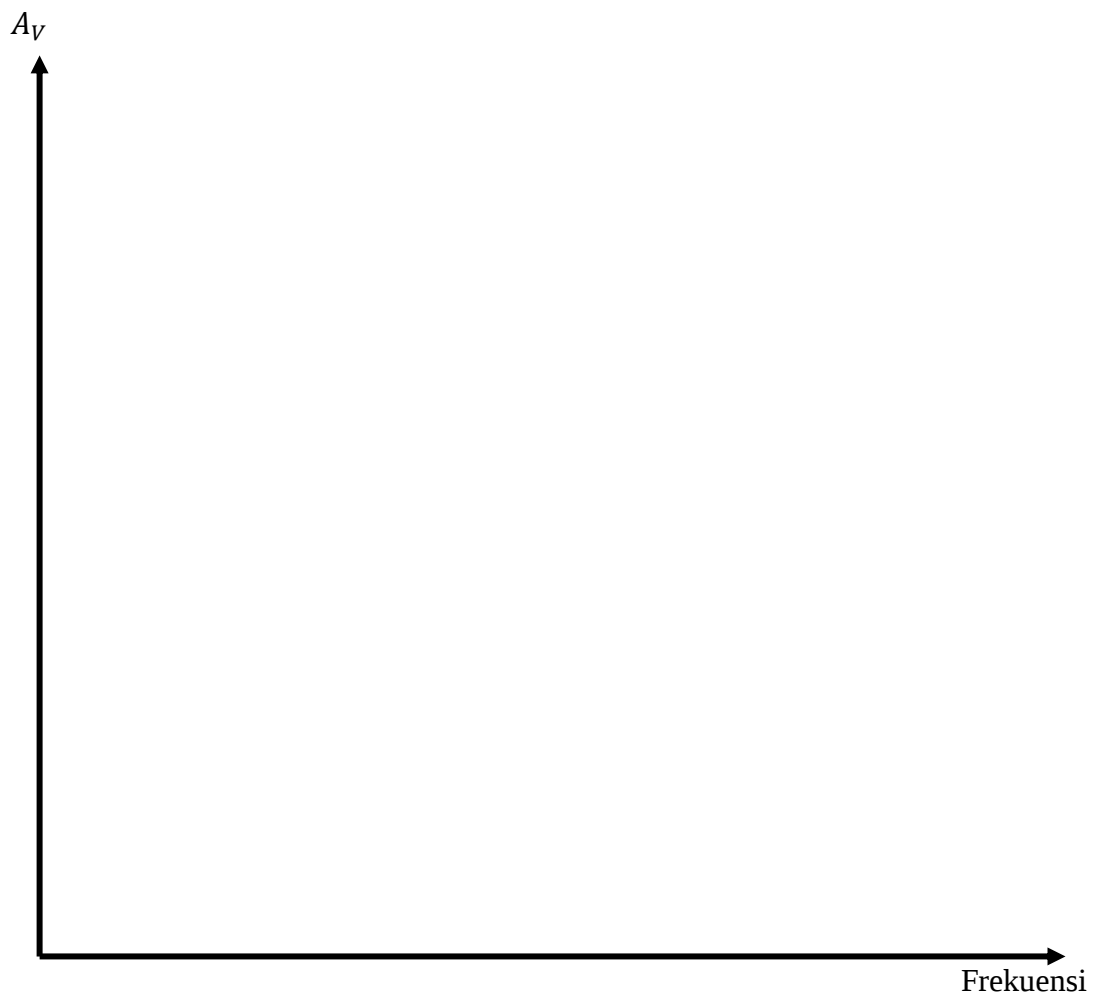
Gain Arus	Gain Daya
$A_i = AV \frac{Z_i}{Z_o}$ $A_i = \dots\dots\dots$	$A_p = AV^2 \frac{Z_i}{Z_o}$ $A_p = \dots\dots\dots$

4. Mendapatkan Respon Frekuensi (Bandwidth)

- Hubungkan Switch 1 sehingga V1 terhubung dengan rangkaian (Switch 2 dan Switch 3 terbuka).
- Masukkan nilai V1 sesuai nilai tegangan dan frekuensi pada Tabel berikut, catat nilai V_{output} dan hitunglah Gain Tegangan (A_v).

V1 (200 mV)	Freq (Hz)	V_{input}	V_{output}	A_v V_{output}/V_{input}
Decade 1	10	200 mV		
	50			
	100			
Decade 2	200	200 mV		
	500			
	1K			
Decade 3	2K	200 mV		
	5K			
	10K			
Decade 4	20K	200 mV		
	50K			
	100K			

Analisis dan gambar Kurva Respon Frekuensinya



Kesimpulan:

LAPORAN SEMENTARA

UNIT 9

OP-AMP SEBAGAI RANGKAIAN PENJUMLAH

Nama : Tanggal :

NIM : Asisten Praktikum :

Tandatangan Asisten

Membuat Rangkaian Penjumlah

S1	S2	V_{in1}	V_{in2}	V_{out1}	V_{out2}
Tertutup	Terbuka				
Terbuka	Tertutup				
Tertutup	Tertutup				

Menjadikan Nilai Positif

S1	S2	V_{in1}	V_{in2}	V_{out1}	V_{out2}
Tertutup	Terbuka				
Terbuka	Tertutup				
Tertutup	Tertutup				

Variasi V_{in1} dan V_{in2}

V_{in1}	V_{in2}	V_{out1}	V_{out2}
1	1,2		
1,5	2,5		
2,3	3,6		
4,1	3,3		
7,8	7,5		
7,6	8,2		
8,8	7,5		
9,5	10		

Kesimpulan:

LAPORAN SEMENTARA

UNIT 10

OP-AMP SEBAGAI PENGUBAH TEGANGAN KE ARUS, DAN ARUS KE TEGANGAN

Nama : Tanggal :

NIM : Asisten Praktikum :

Tandatangan Asisten

Pengubah Tegangan ke Arus

RV (%)	V_{in} (Volt)	I_{out} (mA)
	1	
	1,5	
	2	
	2,5	
	3	
	4	
	5	

Pengubah Arus ke Tegangan

RV (%)	I_{in} (mA)	V_{out} (Volt)
	1	
	3	
	5	
	8	
	10	
	15	
	20	

Kesimpulan: