

P3

PENGUAT TRANSISTOR



HABIBUL RAHMAN QALBI

07211740000 022



**LAB. ELEKTRONIKA MIKRO
DAN SISTEM TERTANAM
DEPARTEMEN
TEKNIK ELEKTRO ITS**



**LEMBAR MONITORING
PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA
SEMESTER GANJIL 2020/2021**

NAMA : Habibul Rahman Qalbi
NRP : 07211740000022



Percobaan	Tanggal Praktikum	Tanggal ACC	Asisten	TTD Asisten
PRINSIP KERJA DAN PENGGUNAAN DIODA	11 Januari 2021 Sesi 3	28 Desember 2020	AHMAD SAAD MUAYYAD	
KARAKTERISTIK DAN RANGKAIAN BIAS TRANSISTOR	13 januari 2021 Sesi 3		HAI DAR SEMADHI AJI	
PENGUAT TRANSISTOR	14 Januari 2021 Sesi 3		HAI DAR SEMADHI AJI	
MULTISTAGE AMPLIFIER DAN RANGKAIAN YANG LAIN	15 Januari 2021 Sesi 2		I NYOMAN RIO INDRAJAYA	
RANGKAIAN TERINTEGRASI DAN BEBERAPA APLIKASI	18 Januari 2021 Sesi 2		LINGGAR AJENG YWANA MERBAWANI	



**LEMBAR NILAI
PRAKTIKUM RANGKAIAN ELEKTRONIKA
SEMESTER GANJIL 2020/2021**

PERCOBAAN : KARAKTERISTIK DAN RANGKAIAN-BIAS TRANSISTOR I.

TGL PRAKTIKUM : 13 Januari 2021 Sesi 3

TGL ACC : _____

Nama Anggota Kelompok	NRP	Nilai PreTest	Nilai Praktikum	Nilai Asistensi	Pelanggaran	
					Keterangan:	Nilai
Habibul Rahman Qalbi	07 2 1 17 40000 022					
Sisilia Anggraini	07 3 1 19 40000 006					
Agra Bira Yuda	07 3 1 19 40000 046					
Maricris	07 3 1 19 40000 034					
Erika Ayu Nur Kumala Dewi	07 3 1 19 40000 025					

Asisten Praktikum

(HAIDAR SEMADHI AJI)

MODUL III

PENGUAT TRANSISTOR

I. Tujuan

Memahami cara kerja penguat (amplifier) transistor.

II. Tugas Pendahuluan

1. Apa pengaruh *feedback negatif* pada rangkaian amplifier? Jelaskan?
2. Pelajari *data-sheet* transistor BD140

III. Teori Dasar

A. Distorsi

Distorsi adalah kerusakan pada sinyal keluaran. Distorsi pada sinyal kemungkinan terjadi pada suatu penguat karena hal-hal berikut:

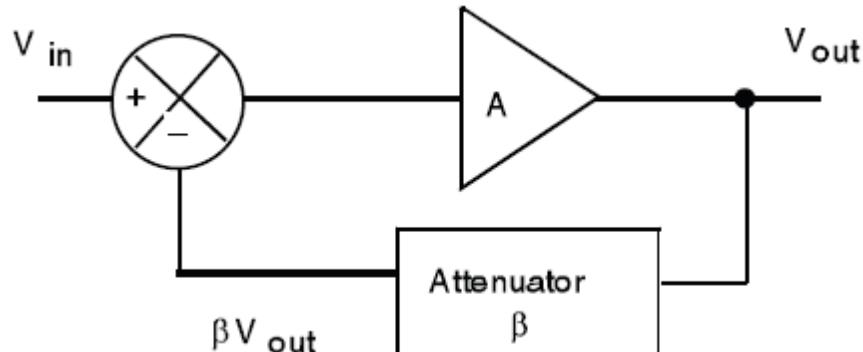
1. Pembiasan yang tidak tepat.
2. Sinyal input terlalu besar.
3. Penguatan tidak linier untuk rentang frekuensi tertentu.

Hal-hal tersebut perlu diperhatikan dalam merancang suatu penguat.

B. Umpang Balik Negatif

Sebuah penguat dengan umpan balik (*feedback*) negative digambarkan oleh diagram pada gambar 1. Keluaran V_{out} dihubungkan dengan umpan balik β dan dikembalikan ke input untuk dicampur dengan masukan V_{in} . Beda antara V_{out} dan V_{in} dikuatkan dengan amplifier (penguat) sebesar A . Penguatan (gain) dari sistem dinyatakan dalam rumus:

$$Gain = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{A}{1 + \beta A}$$

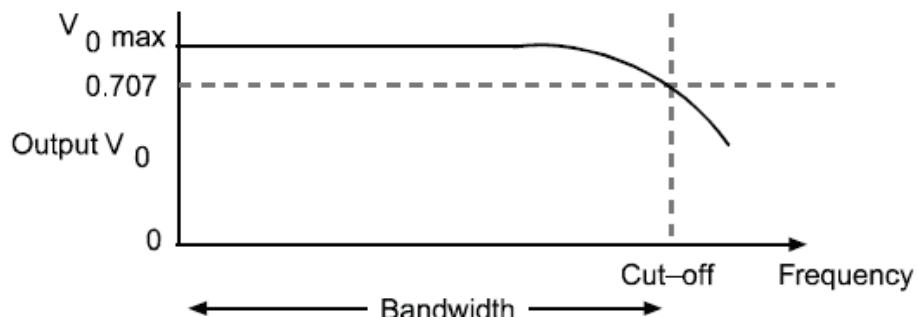


Gambar 1: Penguat dengan Umpang Balik Negatif

Pemberian umpan balik negatif pada amplifier akan berakibat pada pengurangan penguatan (gain) dari amplifier tetapi akan memperbaiki impedansi input dan output serta stabilitas dari amplifier.

C. Respon Frekuensi

Penguatan sinyal AC (periodik) cenderung menurun pada frekuensi rendah dan frekuensi tinggi. Salah satu penyebabnya adalah adanya kapasitansi pada rangkaian bias (berefek pada frekuensi rendah) serta kapasitansi pada konstruksi komponen transistor (berefek pada frekuensi tinggi). Hal ini diilustrasikan oleh Gambar 2, dimana sebuah penguat memiliki perilaku seperti *band-pass filter*.



Gambar 2: Respon Frekuensi

IV. Referensi

Boylestad, R. Nashelky, L., 1996, "Electronic Devices and Circuit Theory", Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.

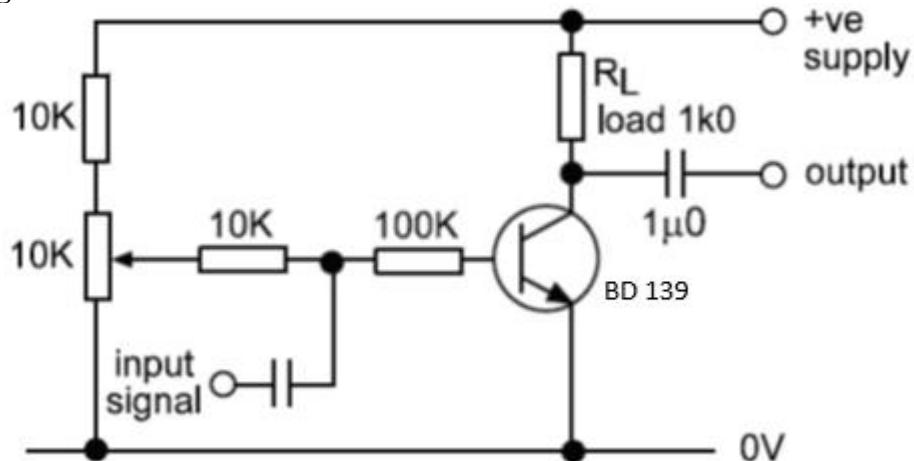
V. Peralatan yang dibutuhkan

1. Circuit Construction Desk
2. Basic Electricity dan electronic kit
3. Power Supply 0-20 Volt DC variable.
4. Multimeter
5. Osiloskop
6. Resistor
7. Kapasitor
8. Transistor

VI. Percobaan

A. Distorsi

1. Rangkaian Percobaan



Gambar 3

2. Langkah Percobaan

1. Buat rangkaian seperti pada gambar 3.
2. Gunakan *function generator* untuk *signal input*. Set keluaran *function generator* pada 0 V.
3. Set VCE menjadi 5 V.
4. Set frekuensi sinyal *function generator* pada 1 kHz. Naikkan tegangan keluaran *function generator* perlahan-lahan.
5. Amati apa yang anda lihat pada osiloskop.

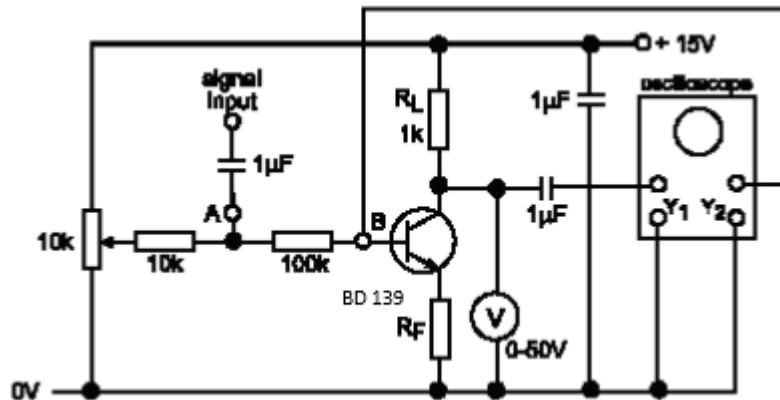
3. Tugas Kelompok

1. Simulasikan percobaan di atas!

2. Jelaskan mengapa dapat terjadi distorsi pada rangkaian!
3. Apa contoh pengaruh dari efek distorsi pada rangkaian dalam kegiatan sehari-hari!

B. Rangkaian Dengan Umpan Balik (Feedback) negative

1. Rangkaian Percobaan



Gambar 4

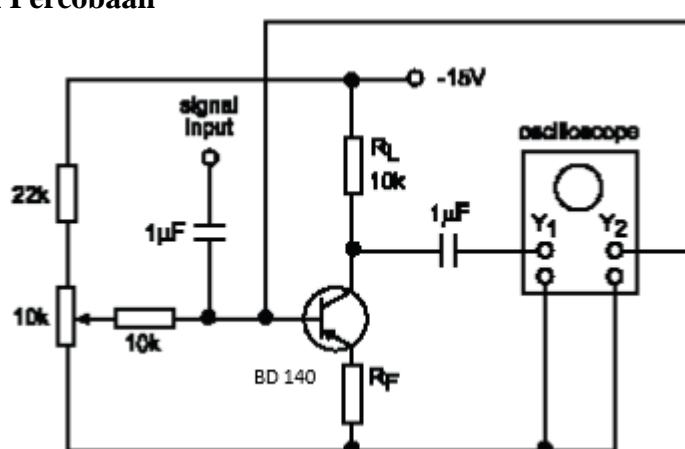
2. Langkah Percobaan

1. Buat rangkaian seperti pada gambar 4.
2. Gunakan $R_F = 470 \Omega$. hitung R_F/R_L
3. Gunakan *function generator* untuk *signal input*. Set keluaran *function generator* pada 0 V kemudian atur potensiometer 10K sehingga tegangan kolektor DC bernilai 8 volt.
4. Set frekuensi sinyal *function generator* pada 1 kHz. Naikkan tegangan keluaran *function generator* sampai tegangan Vp-p dari Y1 (keluaran) menunjukkan 4 volt.
5. Ukur tegangan Vp-p dari titik B (masukan) pada Y2. Hitung penguatan AC nya, dimana penguatan AC adalah tegangan keluaran dibagi tegangan masukan.
6. Pindahkan Y2 ke titik A. Ukur tegangan Vp-p dari titik A pada Y2. Dapatkan resistansi input dengan rumus:

$$R_{in} = \frac{V_B}{V_A - V_B} \times 100K\Omega$$

C. Respon Frekuensi

1. Rangkaian Percobaan



Gambar 5

2. Langkah Percobaan

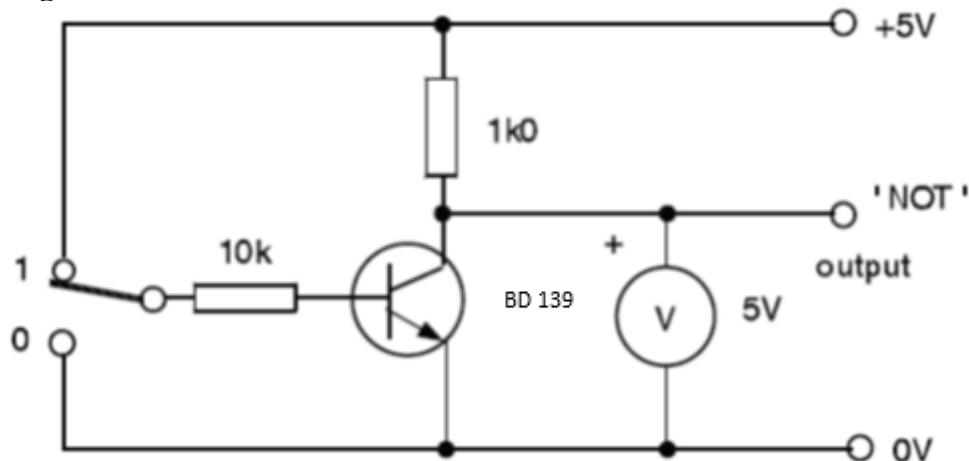
1. Buat rangkaian seperti pada gambar 5
2. Gunakan $RF = 0 \Omega$. Sinyal input berasal dari *function generator*.
3. Set frekuensi sinyal pada 1 kHz. Dan tegangan pada 0 volt. Atur potensiometer 10K sehingga tegangan kolektor dc menjadi 8 volt.
4. Naikkan tegangan output function generator sehingga tegangan V_{p-p} pada Y1 menjadi 8 volt.
5. Dari pengukuran pada osiloskop, dapatkan penguatan (gain) serta pergeseran fase (phase changes).
6. Lakukan hal yang sama dengan langkah nomor 4 untuk frekuensi masing-masing: 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 100 kHz. Kemudian Lengkapi tabel 2.2.
7. Gunakan $RF = 220\Omega$. Lakukan hal yang sama dengan langkah nomor 4 untuk frekuensi masing-masing: 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 100 kHz. Kemudian Lengkapi tabel 3.1.

3. Tugas Kelompok

1. Simulasikan percobaan B dan C! Dapatkan grafik respon frekuensinya (dengan analisa AC)!
2. Apakah pengaruh umpan balik negatif pada suatu penguatan? Jelaskan!
3. Berapakah penurunan gain pada frekuensi 100 kHz dari frekuensi 1 kHz dalam persen dan dalam dB?

D. Inverter (not)

1. Rangkaian Percobaan



Gambar 6

2. Langkah Percobaan

Untuk rangkaian pada gambar 6 diatas:

1. Buat rangkaianya seperti pada gambar 6.
2. Catat pada laporan sementara anda berapa tegangan output bila input diberi 0 Volt (logika "0") dan diberi 5 Volt (logika "1").

3. Tugas Kelompok

1. Simulasikan percobaan di atas!
2. Buatlah gerbang logika NOT dengan CMOS dan jelaskan prinsip kerjanya!

VII.Tugas Individu

1. Jelaskan mengenai Silicon Control Rectifier dan prinsip kerjanya!
2. Apa keuntungan dari rangkaian dengan feedback negatif? Jelaskan!
3. Gambarlah rangkaian pre-amplifier dan jelaskan cara kerjanya!

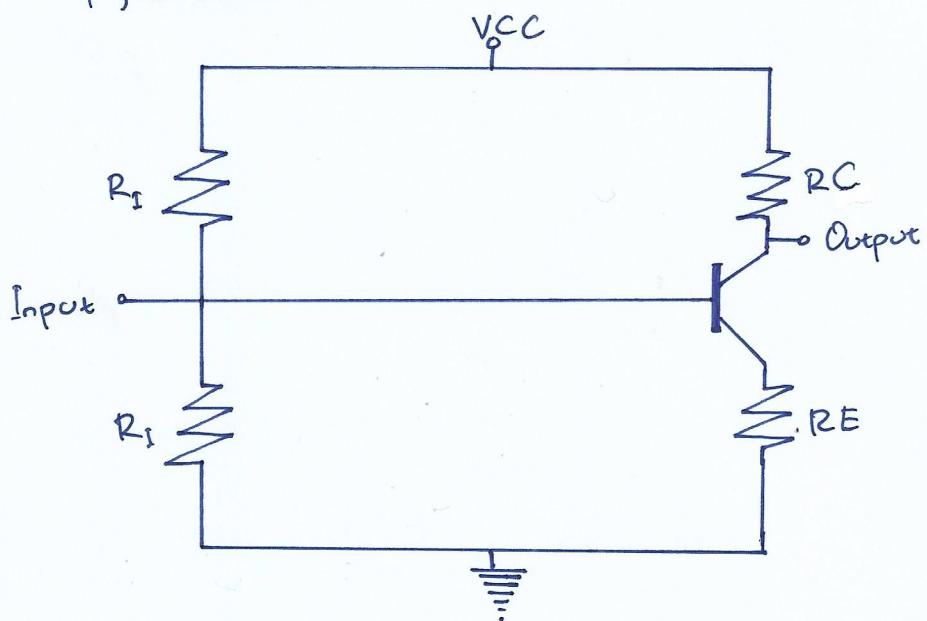
Tugas Pendahuluan

1. Apa pengaruh feedback negatif pada rangkaian amplifier? Jelaskan!
Dengan pemberian umpan balik negatif kualitas penguatan akan lebih baik, hal ini ditunjukkan dari penguatannya lebih stabil karena tidak ada lagi dipengaruhi oleh komponen-komponen internal dari penguat, melainkan hanya dari komponen-komponen umpan baliknya. Selain itu, ditunjukkan dari hambatan dalam output dan input tidak lagi bergantung pada parameter-parameter internal transistor, misalnya i_{ce} dan h_{oc} . Namun bergantung pada komponen luaranya saja. Juga ditunjukkan dari tanggapan frekuensi menjadi lebih lebar baik pada LF maupun pada HF. Terakhir yaitu ditunjukkan pada kondisi tertentu non linearitas (distorsi harmonik) dan rasio S/N dari penguat dapat diperbaiki. Disamping keuntungan tersebut, tentunya terdapat hal-hal yang harus diborbankan. Hal-hal tersebut antara lain penguat sinyal menjadi lebih kecil, namun kekurangannya ini tidak begitu berarti karena dengan menggunakan op-amp penguatan 10^4 sudah demikian murahnya. Selain itu, jika menggunakan bangkit besar umpan balik akan cenderung tidak stabil yaitu berasderungan berisolasi dan menghasilkan sinyal tegangan output yang tidak diinginkan. Sehingga perancangan NFB perlu kehati-hatian.
2. Pelajari data-sheet transistor BD140.

Dasar Teori

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, pemotong (Switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya. Transistor sebagai penguat biasanya banyak digunakan di rangkaian elektronika yang sifatnya masih analog misalnya saja ketika digunakan sebagai penguat yaitu penguat arus, tegangan, dan daya. Fungsi komponen semikonduktor ini dapat kita temui pada rangkaian pre-Amp Head, Pre- Amp Mic, Mixer, Echo, Tone Control, Amplifier, dan lain-lain. Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal. Tegangan atau arus yang dipasang di satu terminalnya mengatur arus yang lebih besar yang melalui dua terminal lainnya. Transistor adalah komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam amplifier (penguat). Rangkaian analog meliputi pengeras suara, sumber listrik stabil, dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian digital, transistor digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai logic gate, memori, dan komponen-komponen lainnya. Prinsip yang dipakai dalam tran-

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 kita lihat 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. Kelebihan dari transistor penguat bukan sebedar bisa menguatkan singal, namun transistor ini juga dapat dipakai sebagai penguat arus, penguat daya, dan penguat tegangan. Di bawah ini adalah contoh transistor sebagai penguat dalam rangkaian amplifier sederhana.



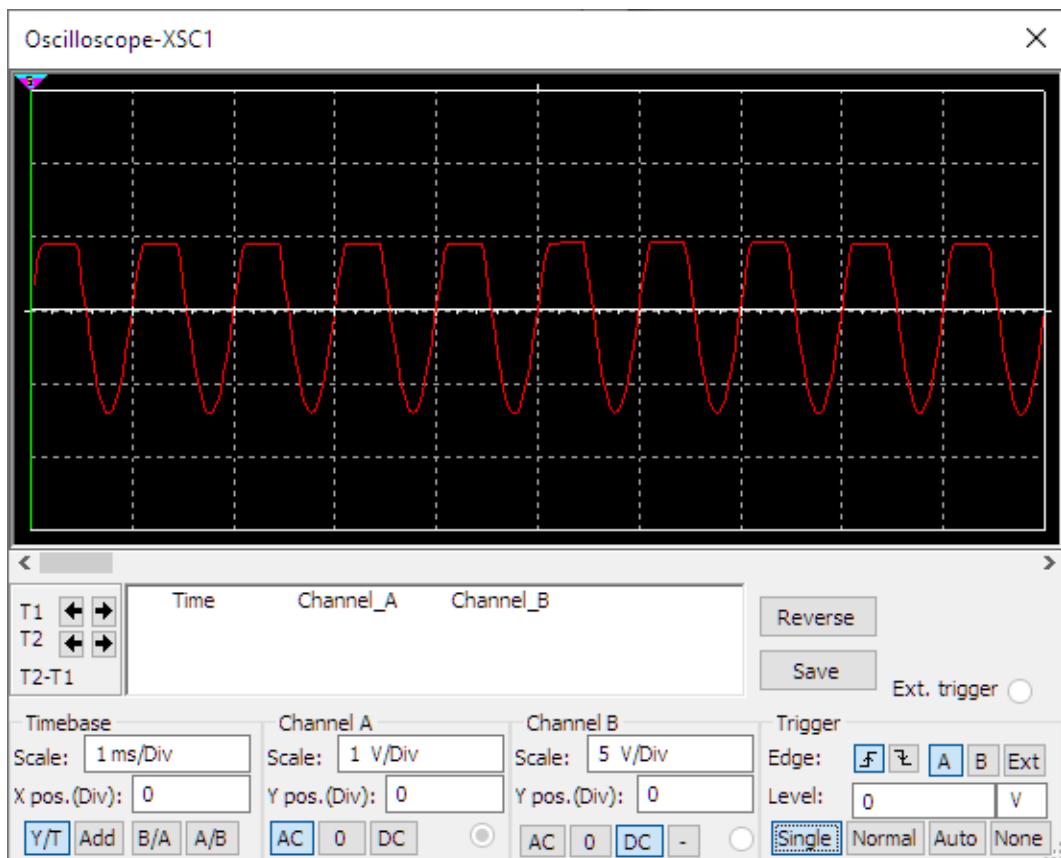
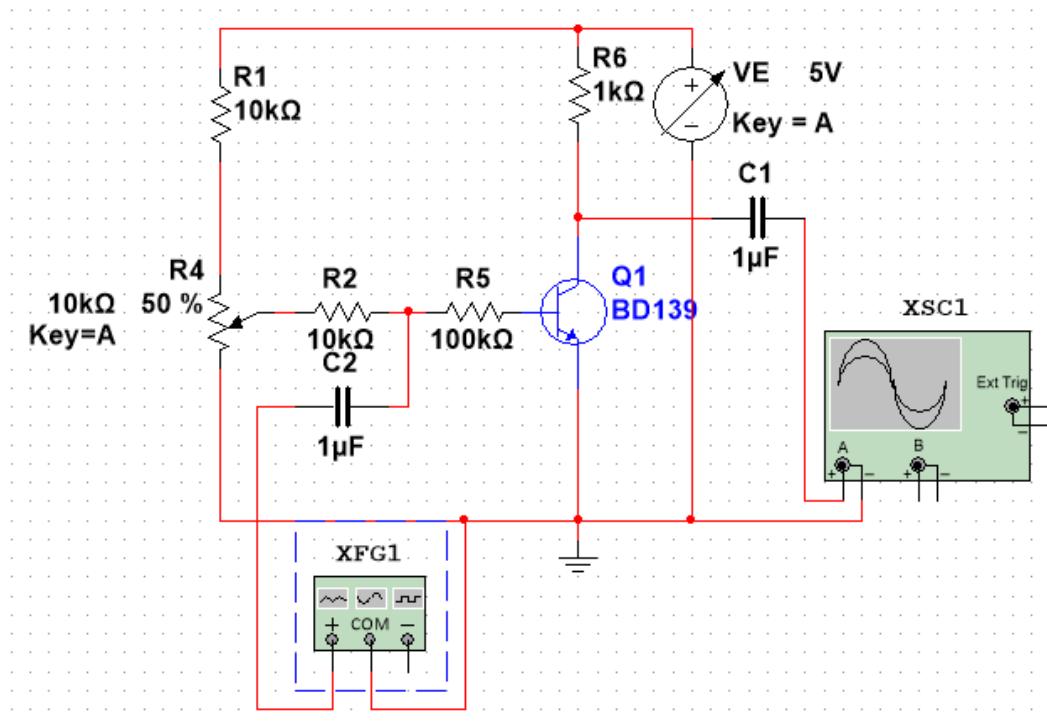
Berdasarkan cara pemasangan ground dan pengambilan output, transistor yang digunakan sebagai penguat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu Penguat Common Base, lalu Penguat Common Emitter, dan Penguat Common Collector. Yang per-

tama yaitu Penguat Common Base. Penguat Common Base adalah penguat yang kaki basis transistor digunakan, lalu input dimasukkan ke emitor dan output diambil pada kaki kolektor. Penguat common base memiliki karakter sebagai penguat tegangan. Selain itu, sifat atau karakter pada penguat common base adalah adanya isolasi input dan output tinggi sehingga feedback lebih kecil, cocok sebagai Pre-Amp karena mempunyai impedansi input tinggi yang dapat menguatkan sinyal kecil, dapat dipakai sebagai penguat frekuensi tinggi (biasanya terdapat pada jalur UHF dan VHF), serta dapat dipakai sebagai buffer atau pengangga. Selanjutnya yang kedua yaitu Penguat Common Emitor. Penguat Common Emitor adalah penguat yang kaki emitor transistor digunakan, lalu input dimasukkan ke basis dan outputnya diambil pada kaki kolektor. Serta memiliki karakter sebagai penguat tegangan. Pada rangkaian ini, emitor di-groundkan atau ditanahkan, inputnya adalah basis, dan outputnya adalah collector. Sifat atau karakter pada transistor sebagai penguat common emitter yaitu signal output phasa 180 derajat atau berbalik phasa sebesar 180° terhadap sinyal input; sangat memungkinkan adanya osilasi akibat feedback atau merupakan balik positif, sehingga untuk mencegahnya sering dipasang feedback negatif; sering dipakai sebagai penguat audio (frekuensi rendah) terutama pada sinyal audio; mempunyai stabilitas

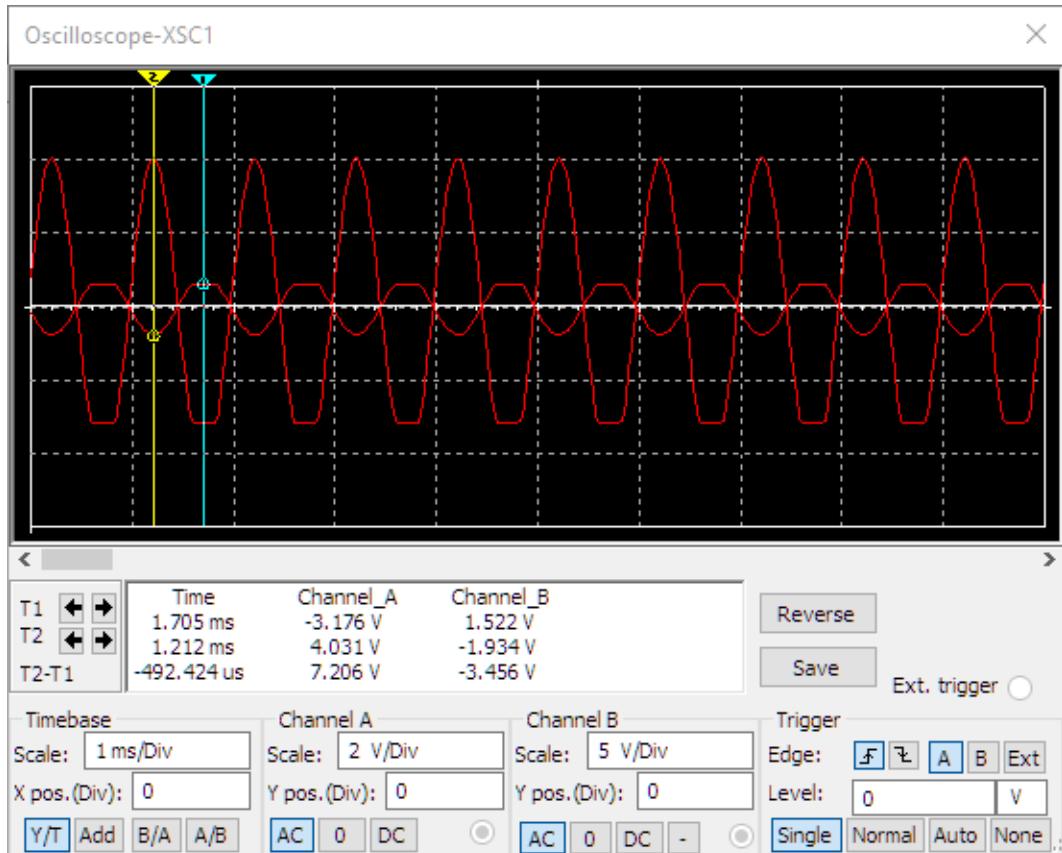
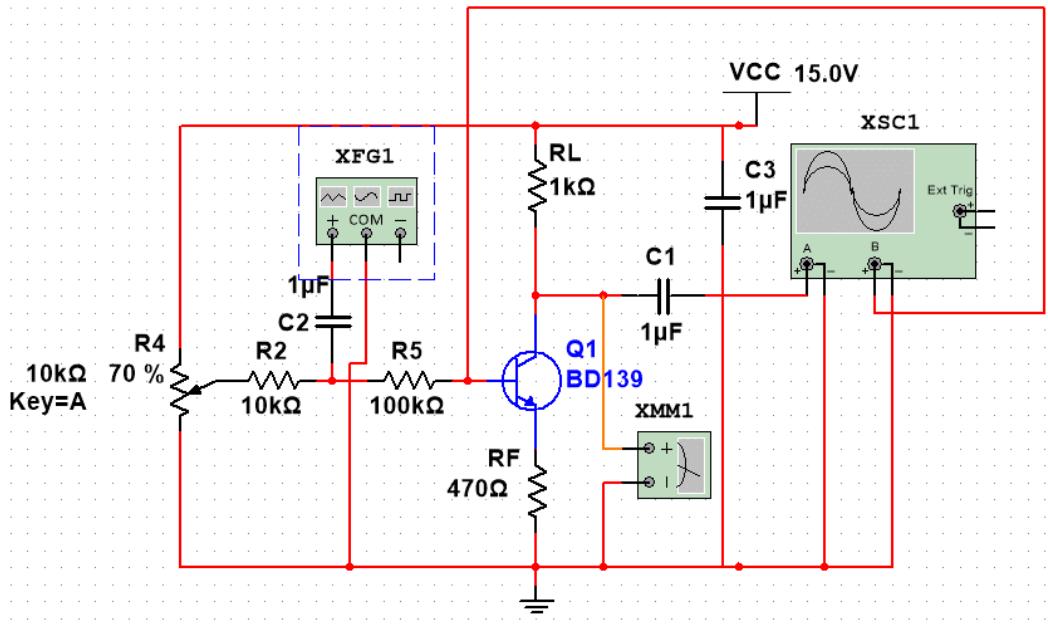
itas penguat rendah karena tergantung stabilitas suhu dan bias transistor. Selanjutnya yang terakhir yaitu Penguat Common Collector. Penguat Common Collector adalah penguat dimana baki kolektor +transistor diground, lalu input dimasukkan ke basis, dan output diambil pada baki emitor dan penguat ini berkarakteristik sebagai penguat a.us. Rangkaian ini hampir sama dengan common emitter, tetapi outputnya diambil dari emitor. Input dihubungkan ke basis dan output dihubungkan ke emitor. Rangkaian ini disebut juga dengan Emitor Follower (pengikut emitor), karena tegangan outputnya hampir sama dengan tegangan input. Sifat atau karakteristik Penguat Common Collector yaitu Signal output dan input satu phasa (tidak berbalik seperti Common Emitter), mempunyai pengantar tegangan sama dengan satu, mempunyai penguat a.us tinggi (sama dengan HFE transistor), serta cocok untuk digunakan sebagai buffer karena mempunyai impedansi input tinggi dan impedansi output rendah. Fungsi transistor lainnya adalah sebagai salalar. Fungsi transistor sebagai salalar ini sering digunakan di berbagai perangkat elektronik karena memiliki beandalan yang signifikan dengan biaya yang lebih rendah apabila apabila dibanding dengan relay konvensional. Aplikasi switching jenis ini biasanya digunakan untuk mengendalikan motor, beban lampu, selenoid, dan lain-lainnya.

Simulasi Percobaan

A. Distorsi



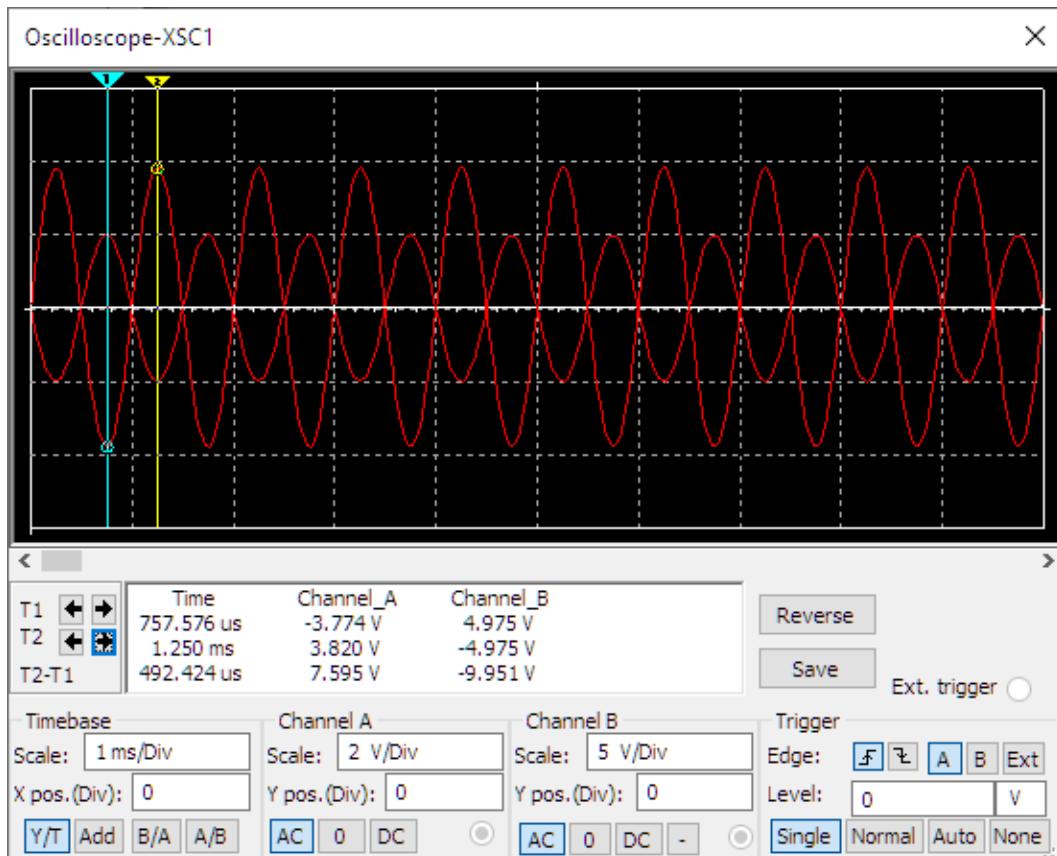
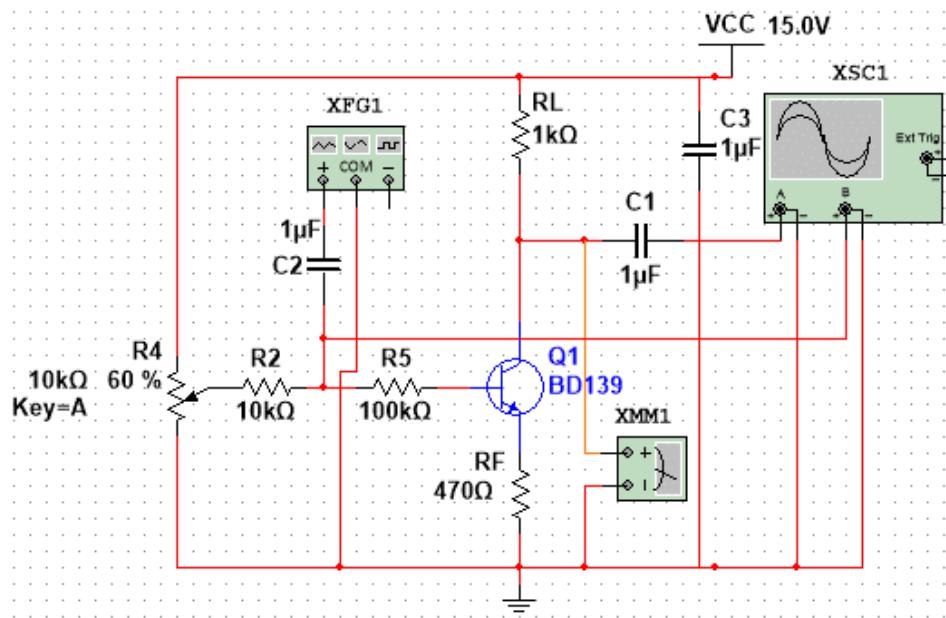
B. Feedback Negative



$$RF/RL = 470/1000 = 0.47$$

$$V Y1 (\text{keluaran}) = 7,206 \text{V} | V Y2 (\text{masukan}) = 3,456 \text{V}$$

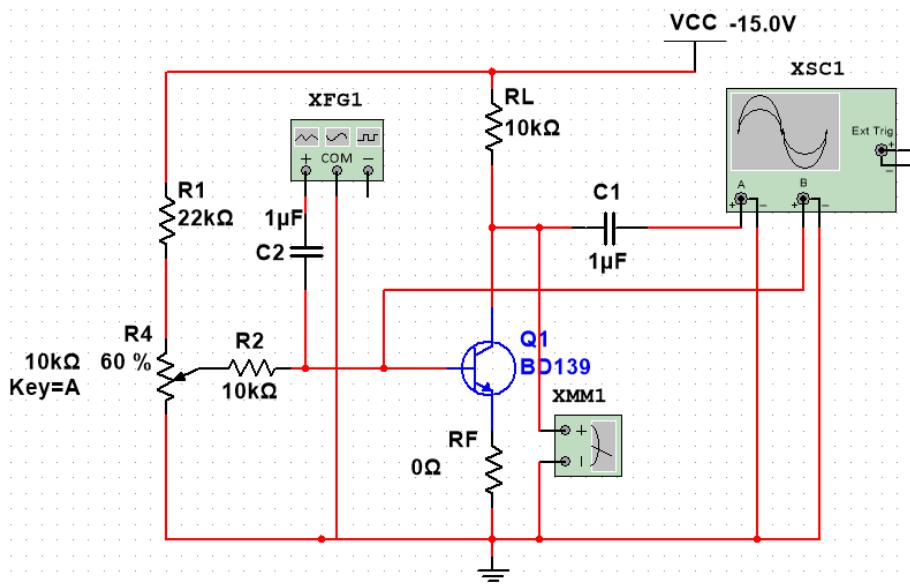
$$\text{Gain} = 7,206 \text{V}/3,456 \text{V} = 2,085069 = 2,09$$



$V(A) = 9,951\text{V}$, $V(B) = 7,595\text{V}$

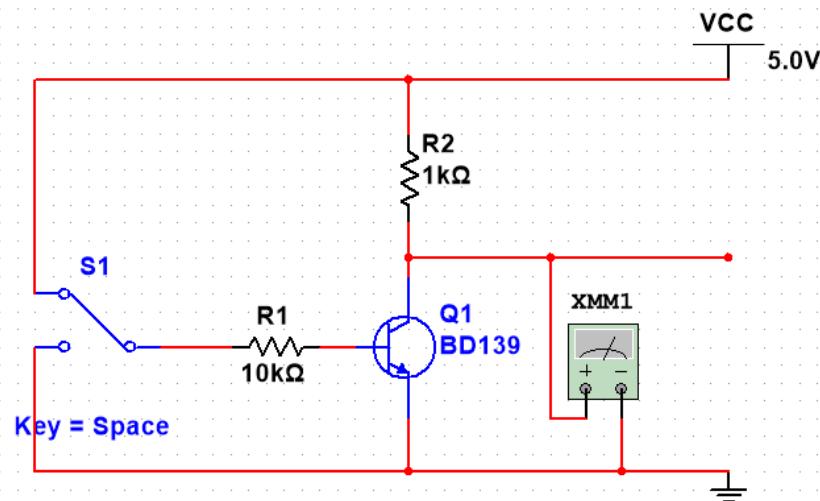
$$R(\text{in}) = V(\text{B}) / (V(\text{A}) - V(\text{B})) = 7,595 / (9,951 - 7,595) = 523,9\text{k}\Omega$$

C. Respon Frekuensi



Frekuensi	Voltage Gain		Phase Change (Degrees)	
	Rf = 0	Rf = 220 Ohm	Rf = 0	Rf = 220 Ohm
1 kHz	0.99713	0.99714	0	0
5 kHz	0.99714	0.99714	0	0
10 kHz	0.99713	0.99713	0	0
30 kHz	0.99701	0.99714	0	0
60 kHz	0.99713	0.99701	0	0
100 kHz	0.99702	0.99700	0	0

D. Inverter



Input	Output
0 (Gnd)	1 (5v)
1 (5v)	0 (28,071mV)

Data Percobaan

C. Respon Frekuensi

Frekuensi	Voltage Gain		Phase Change (Degrees)	
	$R_f = 0 \Omega$	$R_f = 220 \Omega$	$R_f = 0 \Omega$	$R_f = 220 \Omega$
1 kHz	0,99713	0,99714	0	0
5 kHz	0,99714	0,99714	0	0
10 kHz	0,99713	0,99713	0	0
30 kHz	0,99701	0,99714	0	0
60 kHz	0,99713	0,99701	0	0
100 kHz	0,99702	0,99700	0	0

D. Inverter

Input	Output
0 (Gnd)	1 (5V)
1 (5V)	0 (28,071 mV)

Analisa Data

Pada percobaan pertama mengenai distorsi pada rangkaian Amplifier, terlihat distorsi mulai terjadi pada 650 mVp. dan semakin terlihat jelas dengan meningkatnya tegangan input. distorsi yang terjadi adalah distorsi "puncak datar" atau klipping yang berarti tegangan telah melampaui batas kemampuan kerja transistor. Pada percobaan kedua mengenai Feedback negatif, terlihat bahwa dengan menggunakan feedback negatif pada rangkaian, maka distorsi dapat dikendalikan seperti yang terlihat pada grafik oscilloscope. terlihat pula gain yang terjadi yaitu Senilai 2.09. Pada percobaan ketiga mengenai respon frekuensi, data yang saya dapatkan adalah gain tegangan tidak mengalami perubahan signifikan dengan bertambahnya frekuensi. Hal ini mungkin disebabkan oleh Voltage (-) 15V yang dibutuhkan pada rangkaian. Pada percobaan terakhir mengenai Inverter, terlihat bahwa ketika input diberikan nilai 0, maka output akan bernilai 1 dan sebaliknya, jika input diberikan nilai 1, maka output akan bernilai 0.

Tugas Kelompok

A. Distorsi

1. Simulasikan percobaan di atas!

- Terlampir

2. Jelaskan mengapa terjadi distorsi pada tangkaruan!

- Pada tangkaruan tersebut, distorsi terjadi dikarenakan sinyal input yang terlalu besar yang mana ini dapat dilihat pada osiloskop bahwa terjadi clipping pada sinyal output, yang menandakan bahwa transistor penguat dibatasi oleh tegangan supply

3. Apa contoh pengaruh dari efek distorsi pada tangkaruan dalam kegiatan sehari-hari?

- salah satu contoh efek distorsi pada tangkaruan adalah distorsi atau noise pada keluaran suara speaker, sehingga suara terdengar tidak jelas

- Contoh lain dari efek distorsi adalah "coil-whine" yang terjadi pada power supply yang mengalami overload, sehingga terdengar "coil-whine" atau suara berfrekuensi tinggi dari ruangkaruan power supply tersebut.

C. Tugas Kelompok

1. Simulasikan percobaan B dan C! Dapatkan grafik respon frekuensinya (dengan analisa AC)!

- Terlampir

2. Apakah pengaruh umpan balik negatif pada suatu penguatan? Jelaskan!

- Umpan balik negatif pada rangkaian penguatan dapat mengurangi distorsi, hal ini dikarenakan umpan balik negatif dapat mengendalikan gain tegangan yang terlalu tinggi sehingga gain pada rangkaian transistor berkurang.

3. Berapakah penurunan gain pada frekuensi 100 kHz dari frekuensi 1 kHz dalam persen dan dalam dB?

- Gain pada 100 kHz = 0,997

$$\text{Penurunan gain: } (1 - 0,997) \times 100\%$$

$$= 0,3\% \text{ (Persen)}$$

$$= 10^{\circ} \log (1 - 0,997)$$

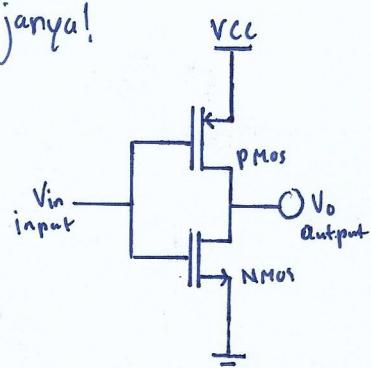
$$= 9,97 \text{ dB.}$$

D. Inverter

1. Simulasikan percobaan di atas!

- Terkumpir

2. Buatlah gerbang logika dengan CMOS dan jelaskan prinsip kerjanya!



Gerbang NOT CMOS, ketika diberi input HIGH Maka NMOS akan menyambungkan Vo ke ground ($V_o = \text{Low}$) dan ketika diberi input LOW maka PMOS akan menyambungkan V_o ke V_{cc} ($V_o = \text{High}$).

Tugas Individu

1] Jelaskan mengenai Silicon Control Rectifier dan prinsip kerjanya!

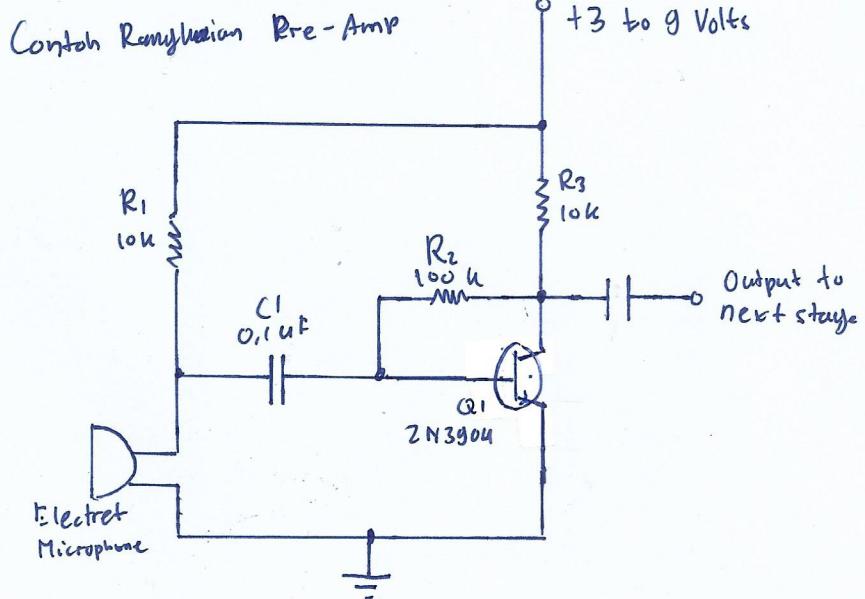
Silicon Control Rectifier (SCR) adalah dioda yang memiliki fungsi sebagai pengendali. Berbeda dengan dioda pada umumnya yang hanya memiliki 2 kaki terminal, SCR adalah dioda yang memiliki 3 kaki terminal. Kaki terminal ke-3 pada SCR tersebut dinamai dengan terminal "Gate" atau "Gerbang" yang berfungsi sebagai pengendali (control), sedangkan kaki lainnya sama seperti dioda pada umumnya yaitu terminal "Anoda" dan terminal "katoda". Pada prinsipnya, cara kerja SCR sama seperti dioda normal, namun SCR memerlukan tegangan positif pada kaki ke-3 untuk dapat mengaktifkannya. Saat kaki Gate diberi tegangan positif sebagai pemicu (trigger), SCR akan menghantarkan arus listrik dari Anoda (A) ke Katoda (K). Selain SCR mencapai keadaan ON, maka selamanya akan ON meskipun tegangan positif tadi dilepaskan. Untuk membuat SCR dalam keadaan OFF, arus maju A-K harus diturunkan hingga berada pada titik I_h (Holding Current) SCR. Besarnya arus Holding atau I_h ini dapat dilihat dari datasheet SCR itu sendiri. Karena masing-masing jenis SCR memiliki arus Holding yang berbeda. Namun, pada dasarnya untuk mengembalikan SCR ke kondisi OFF, hanya perlu menurunkan tegangan maju A-K ke titik nol.

2] Apa keuntungan dari rangkaian dengan feedback negatif? Jelaskan!

Penggunaan umpan balik negatif dalam sistem penguat atau kon-

tron proses tersebar luas karena biasanya sistem umpan balik negatif lebih stabil daripada sistem umpan balik positif. Sistem umpan balik negatif dikatakan stabil jika tidak terombang-ambing dengan sendirinya pada frekuensi apapun kecuali untuk kondisi rangkaian yang diberikan. Keuntungannya yaitu umpan balik negatif juga membuat sistem kontrol lebih bebas terhadap variasi acak dalam nilai komponen dan input. Tentu saja tidak ada yang bebas, jadi harus digunakan dengan hati-hati karena umpan balik negatif secara signifikan mengubah karakteristik operasi sistem yang diberikan.

3.1 Gambarlah rangkaian pre-amplifier dan jelaskan cara kerjanya!

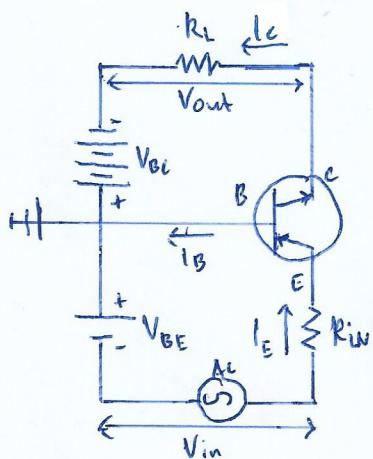


Transistor akan berfungsi jika diberikan bias atau arus. Kapasitor akan berfungsi sebagai penahanan arus DC dan melewatkannya arus AC. Sirkuit ini memperbaiki sinyal audio input yang lemah. Salah satu aplikasinya terdapat pada rangkaian awal osilator RF. Dimana $\text{Gain} = V_{\text{out}} / V_{\text{in}}$.

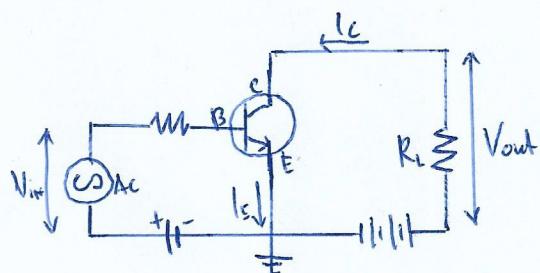
Mula-mula rangkaian harus disiapkan dengan tegangan DC agar transistor siap bekerja, hal ini ditandai dengan adanya V_{BE}. Di-samping itu, ada arus yang mengalir yaitu I_B, I_C, dan I_E. Kuat arus I_C sangat tergantung pada I_B. Setelah semuanya siap, barulah signal input diumpam dalam penguat melalui sebuah kapasitor, dimana kapasitor berfungsi menghalangi besaran DC, agar tidak dapat memasuki sumber signal, namun pada sisi yang lain kapasitor akan menyalurkan signal masukan ke dalam penguat, demikian juga pada bagian output signal dibambil dari kolektor melalui sebuah kapasitor juga, besarnya signal input ataupun output dapat diukur secara langsung dengan Volt meter maupun dengan osilloscope. Perbandingan antara signal output dengan input dinamakan dengan Gain. Dinama Gain yang baik maka signal output harus selalu linier terhadap inputnya (amplitudonya). Bagi suatu penguat audio yang ideal akan diperoleh bandwidth yang dibatasi oleh frekuensi 20 Hz - 20 KHz dimana gain tetap. Dalam sistem audio yang lengkap akan digunakan beberapa tingkat penguatan (cascade) sehingga amplitudo outputnya akan semakin besar, demikian juga dengan daya outputnya akan semakin besar, begitupun dengan daya outputnya.

Tugas Asistensi.

1. Cara (tahapan) menggunakan transistor sebagai penguat
 - Pada rangkaian Common Base.
 1. Sambungkan Base ke Ground
 2. Sambungkan Tahanan Beban R_L dan V_{BC} ke collector, (+) ke arah ground, (-) ke arah collector
 3. Sambungkan Tahanan Sumber R_{in} , V_{AC} , dan V_{BE} ke Emitter, (+) V_{BE} ke Ground, (-) ke arah Emitter

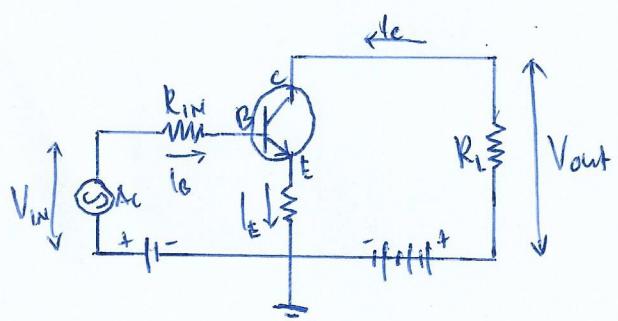


- Pada rangkaian Common Emitter
1. Sambungkan Emitter ke Ground
 2. Sambungkan (+) Beban dan V_{CE} ke collector, (-) ke Emitter
 3. Sambungkan (+) Sumber, R_{in} , dan V_{BE} ke Base, (-) ke Emitter



- Pada Rangkaian Common Collector

1. Sambungkan (+) R_L Boban ke Emitter, (-) ke Ground
2. Sambungkan Ct) V_{BE}, V_{rf} Sumber, dan R_{in} ke Base, (-) ke Ground
3. Sambungkan Ct) V_{ce} ke Collector, (-) V_{ce} ke Ground



2. Sebutkan Jenis dan karakteristik macam-macam transistor.

A Bipolar Junction Transistor (BJT)

- memiliki 3 terminal: Emitter (E), Base (B), Collector (C).
- terbagi 2 macam : NPN dan PNP

➢ NPN : - memiliki 2 semikonduktor tipe N yang

Mengapit 1 semikonduktor tipe P.

- Major Charge Carrier : electron

- Minor Charge Carrier : holes,

- Paling Sering digunakan

- Bersifat Active High.

➢ PNP : - memiliki 2 semikonduktor tipe P yang
mengapit 1 semikonduktor tipe N.

- Major charge carrier : holes.

- Minor charge carrier: electron
- Bersifat Active low

B. Field Effect Transistor (FET)

- memiliki 3 terminal utama: Gate (G), Drain (D), Source (S)
- terbagi atas 2 : - Junction Field Effect Transistor (JFET)
 - Insulated Gate FET (IG-FET) atau MOSFET
- memiliki 1 terminal tambahan: Base atau Substrate
- merupakan transistor Unipolar (Single channel operation)
- memiliki Gain Arus yang lebih tinggi dari BJT
- ▷ JFET:
 - Biasa digunakan sebagai switch, amplifier, dan resistor
 - Voltage controlled
 - tidak memerlukan arus Bias
 - Arus yang mengalir antara source dan drain tergantung pada tegangan antara gate dan source
 - Terbagi atas 2 tipe:
 - N-channel JFET
 - P-channel JFET
 - N-JFET: • major carrier: electron
 - Active High
 - P-JFET: • major carrier: Holes
 - Active Low.

► MOSFET :- memiliki 4 terminal : Source, Gate, Drain, Substrate

- High In - impedance
- Low Out - Impedance
- terdiri dari 2 mode : enhancement dan depletion
- N - Channel MOSFET :
 - Active High
 - N Source & Gate
 - P Substrate
- P - Channel MOSFET :
 - Active Low
 - N Substrate
 - P Source & Gate

3. Transistor apa yang paling bagus untuk audio dan mengapa?

- Transistor terbaik untuk perangkat audio adalah MOSFET.
- High input Impedance pada MOSFET membuatnya tidak membebani rangkaian dan low Output Impedance pada MOSFET dapat meminimalisir noise pada audio. Tidak diperlukannya arus bias juga turut megeranyi noise floor pada perangkat audio. serta arusnya yang dapat diatur melalui penyesuaian tegangan membuatnya lebih adjustable.

Kesimpulan.

1. Pada Amplifier, penggunaan tegangan yang melebihi kemampuan transistor dapat menyebabkan terjadinya Distorsi
2. Distorsi dapat dikendalikan dengan menggunakan Negative feed back pada rangkaian
3. Kombinasi dari PMOS dan NMOS atau yang dikenal dengan CMOS dapat digunakan sebagai gerbang NOT.