

Praktikum

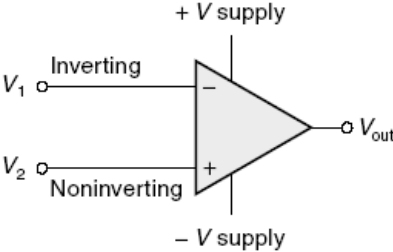
- 1. Memahami cara kerja operasi amplifiers (Op-Amp).
- 2. Memahami cara penghitungan pada operating amplifiers.
- 3. Mampu menggunakan IC Op-Amp pada rangkaian.

II. Bahan Praktikum

- 1. IC Op-Amp LM741, LM311, LM 324 (wajib bawa data sheet)
- 2. Beberapa resistor
- 3. Projectboard
- 4. Audio Generator
- 5. Catu daya
- 6. Multimeter

III. Ringkasan Teori

Operasi Amplifier adalah suatu penguat linier dengan penguatan tinggi.



Gambar 3.1. Simbol op-amp

Gambar 3.1 adalah simbol op-amp dengan dua input (V_1 and V_2) dan satu output (V_{out}). Op-amp membutuhkan dua input power-supply, yaitu +12 V dan -12 V. Kebanyakan op-amp sebagai *differential amplifiers*, dimana penguatan dilakukan pada perbedaan (selisih) V_1 and V_2 . Berikut perumusan 3.1:

$$V_{out} = A(V_2 - V_1) \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana :

V_{out} = tegangan output

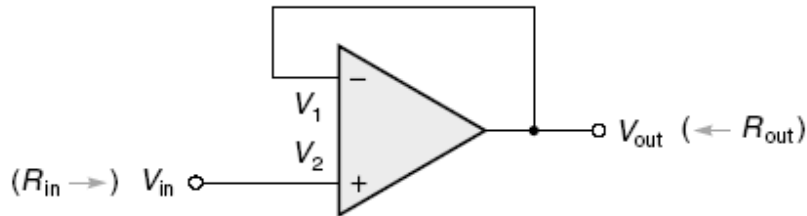
A = Penguatan open-loop

V_1 = input inverting

V_2 = input noninverting

Voltage Follower

Voltage follower biasanya didefinisikan sebagai rangkaian dengan penguatan 1 atau kurang dengan output mengikuti input. Berikut gambar rangkaian voltage follower.



Gambar 3.2. Rangkaian op-amp voltage follower

Dengan R_{in} yang tinggi dan R_{out} yang rendah operasi voltage follower dapat dijelaskan sebagai berikut: Pada rangkaian V_{out} terhubung ke V_1 ; kemudian, $V_{out} = V_1$. sehingga:

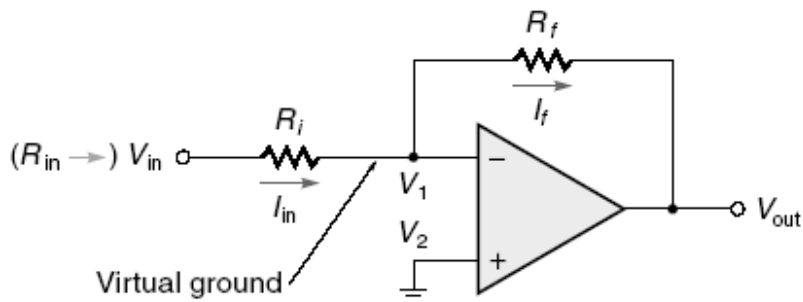
$$V_{out} = (AV_2) - (AV_{out}) \dots\dots\dots (3.2)$$

Penyelesaian untuk V_{out} diperoleh:

$$V_{out} = \frac{AV_2}{1 + A} \approx V_2 \dots\dots\dots (3.3)$$

Inverting Amplifier

Inverting amplifier merupakan konfigurasi yang banyak digunakan pada op-amp. Gambar 3.3 menunjukkan rangkaian inverting amplifier. Disebut Inverting amplifier karena sinyal input dimasukkan pada input inverting dan fasa output yang dihasilkan berbeda dengan fasa input.



Gambar 3.3. Rangkaian Inverting Amplifier

Arus input:

$$I_{in} = I_f = \frac{0 - V_{out}}{R_f} \dots\dots\dots (3.4)$$

Tegangan output dapat diperoleh dengan persamaan:

$$V_{out} = \frac{-V_{in}R_f}{R_i} \dots\dots\dots (3.5)$$

dimana:

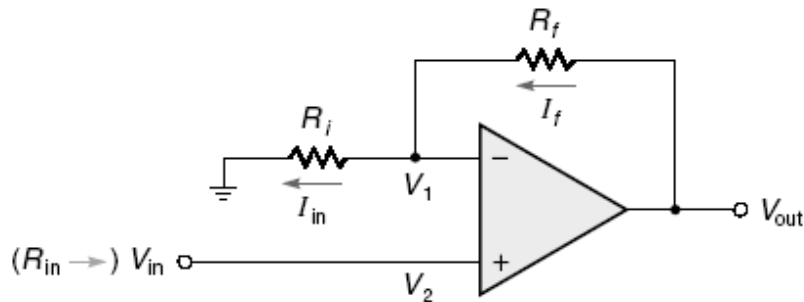
R_f = nilai resistor feedback

R_i = nilai resistor input

sehingga dari persamaan diatas dapat diperoleh persamaan untuk menghitung besar penguatan.

Noninverting Amplifier

Adakalanya dibutuhkan suatu penguatan tanpa membalik fasa. Gambar 3.4 adalah rangkaian op-amp noninverting, dimana input dimasukkan pada input noninverting.



Gambar 3.4. Rangkaian Noninverting

Arus input dapat diperoleh dengan persamaan :

$$I_{in} = I_f = \frac{V_{in} - 0}{R_i} = \frac{V_{out} - V_{in}}{R_f} \dots\dots\dots (3.6)$$

Tegangan output dapat diperoleh dengan persamaan:

$$V_{out} = \frac{R_f V_{in}}{R_i} + V_{in} = V_{in} \left(\frac{R_f}{R_i} + 1 \right) \dots\dots\dots (3.7)$$

sehingga dari persamaan diatas dapat diperoleh persamaan untuk menghitung besar penguatannya.

IV. Pertanyaan

1. Sebutkan dan jelaskan karakteristik op-amp yang anda ketahui.

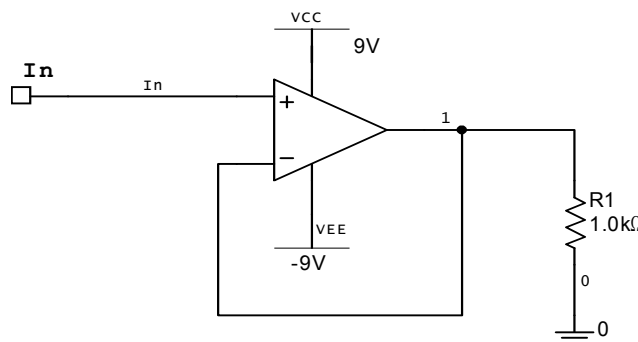
2. Tentukan persamaan untuk menentukan besar penguatan (A) tegangan pada Inverting Amplifier dan Noninverting Amplifier.
3. Berikan beberapa aplikasi Op-amp pada bidang elektronika

V. Langkah Percobaan

Simulasikan rangkaian tiap percobaan pada Multisim sebelum dilakukan percobaan menggunakan komponen elektronika

A. Rangkaian Voltage Follower

1. Susunlah rangkaian seperti gambar berikut ini.



Gambar 3.5. Rangkaian voltage follower

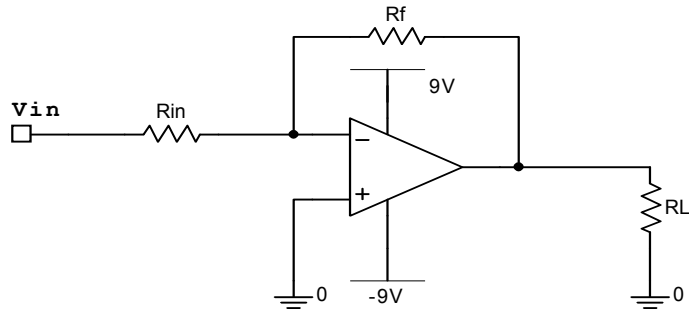
2. Berikan tegangan V_{CC} dan V_{EE} masing-masing 9 Vdc dan -9 Vdc.
3. Berikan V_{IN} dengan tegangan dc sesuai tabel di bawah dan ukurlah besar V_{OUT} nya menggunakan multimeter.
4. Berikan V_{IN} dari AF Generator sesuai tabel di bawah dan ukurlah besar V_{OUT} nya menggunakan osiloskop.
5. Tuliskan data diatas pada tabel seperti di bawah ini.

No.	V_{IN}	R_1	V_{OUT}	A
1.	5 Vdc			
2.	10 Vdc			

No.	V_{IN}	R_1	V_{OUT}	A
1.	50mVp-p			
2.	100 mVp-p			

B. Rangkaian Inverting Amplifier

1. Susunlah rangkaian seperti gambar di bawah ini. Tentukan Nilai R_{IN} , R_F dan R_L



Gambar 3.6. Rangkaian Inverting Amplifier

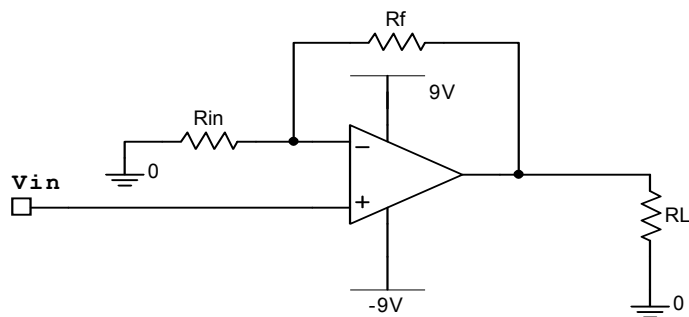
2. Berikan tegangan V_{CC} dan V_{EE} masing-masing 9 Vdc dan -9 Vdc.
3. Berikan V_{IN} dengan tegangan dc sesuai tabel di bawah dan ukurlah besar V_{OUT} nya menggunakan multimeter serta ukur besar arus I_{IN} .
4. Berikan V_{IN} dari AF Generator sesuai tabel di bawah dan ukurlah besar V_{OUT} nya menggunakan osiloskop serta ukur besar arus I_{IN} .
5. Tuliskan data diatas pada tabel seperti di bawah ini.

No.	V_{IN}	R_{IN}	R_F	R_L	I_{IN}	V_{OUT}	A
1.	5 Vdc						
2.	10 Vdc						

No.	V_{IN}	R_{IN}	R_F	R_L	I_{IN}	V_{OUT}	A
1.	50mVp-p						
2.	100 mVp-p						

C. Rangkaian Noninverting Amplifier

1. Susunlah rangkaian seperti gambar di bawah ini. Tentukan Nilai R_{IN} , R_F dan R_L



Gambar 3.7. Rangkaian Noninverting Amplifier

2. Berikan tegangan V_{CC} dan V_{EE} masing-masing 9 Vdc dan -9 Vdc.
3. Berikan V_{IN} dengan tegangan dc sesuai tabel di bawah dan ukurlah besar V_{OUT} nya menggunakan multimeter serta ukur besar arus I_{IN} .

4. Berikan V_{IN} dari AF Generator sesuai tabel di bawah dan ukurlah besar V_{OUT} nya menggunakan osiloskop serta ukur besar arus I_{IN} .
5. Tuliskan data diatas pada tabel seperti di bawah ini.

No.	V_{IN}	R_{IN}	R_F	R_L	I_{IN}	V_{OUT}	A
1.	5 Vdc						
2.	10 Vdc						

No.	V_{IN}	R_{IN}	R_F	R_L	I_{IN}	V_{OUT}	A
1.	50mVp-p						
2.	100 mVp-p						

VI. Laporan

Lakukan analisis dan berikan kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan.