

1. Tujuan

1. Mahasiswa mengetahui karakteristik rangkaian op-amp sebagai penguat inverting dan non inverting.
2. Mengamati fungsi kerja dari masing-masing penguat
3. Mahasiswa dapat menghitung penguatan dari masing-masing penguat

2. Dasar Teori

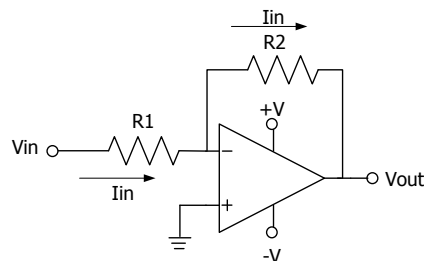
Operasional Amplifier (*Op-amp*) sebagai Komparator

Operational Amplifier atau disingkat *op-amp* merupakan salah satu komponen analog yang populer digunakan dalam berbagai aplikasi rangkaian elektronika. Aplikasi *op-amp* populer yang paling sering dibuat antara lain adalah rangkaian *inverter*, *non-inverter*, *integrator* dan *differensiator*. Pada dasarnya penguat ini terdiri dari penguat differensial dengan nilai penguatan yang sangat tinggi serta impedansi masukan yang juga tinggi, penguat penyangga (buffer) dan pada bagian keluaran terdiri dari driver (pengendali) dengan nilai resistansi keluaran yang sangat rendah. Op-Amp memiliki dua jalur masukan, yaitu masukan terbalik (inverting) dan masukan tidak terbalik (non-inverting).

Parameter penguat operasi pada umumnya adalah :

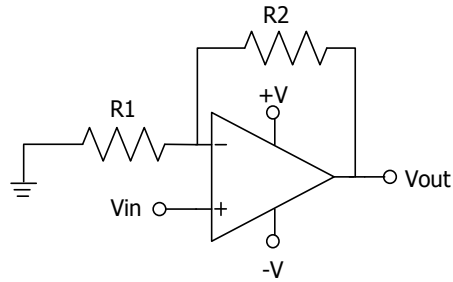
- Penguat tegangan terbuka sangat besar, yaitu sekitar 100.000 kali.
- Impedansi masukan yang cukup tinggi dengan nilai tipikal 1 M Ω .
- Impedansi keluaran sangat rendah, dengan nilai tipikal pada rentang puluhan ratusan Ω .
- Perbandingan penolakan terhadap sinyal mode bersama (CMRR) lebih dari 90 dB.

Karena penguat loop terbuka dan impedansi masukannya yang sangat besar, maka penguat operasi ini sangat mudah untuk dikonstruksi agar berfungsi sebagai penguat yang kita inginkan dengan cara menambah beberapa tahanan luar. Beberapa pemakaian Op-Amp yang umum antara lain sebagai penguat inverting, penguat non-inverting, penguat penjumlahan dan penguat selisih. Penguat inverting, dikonstruksi dari Op-Amp dimana tegangan masukannya diberikan pada terminal inverting rangkaian penguat ini ditunjukkan pada gambar dibawah, dengan penguatan tegangan : $A_V = V_{out} / V_{in} = -(R_F / R_{in})$.



Gambar 1.1 Penguat Inverting

Penguat non-inverting merupakan suatu penguat Op-Amp dengan sinyal masukan pada terminal non-inverting. Rangkaian penguat ini ditunjukkan pada gambar dibawah, dengan penguatan tegangan : $A_V = V_{out} / V_{in} = 1 + (R_F / R_{in})$.



Gambar 1.2 Penguat Non-Inverting

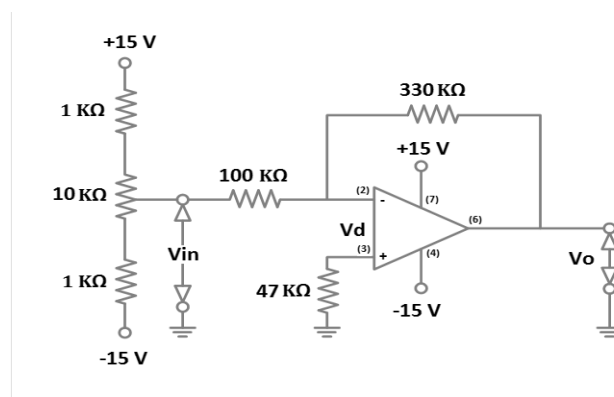
3. Alat dan Bahan

1. Catu daya DC ± 15 volt	:	1 buah
2. Resistor $330\text{ K}\Omega$:	2 buah
3. Resistor $100\text{ K}\Omega$:	2 buah
4. Resistor $47\text{ K}\Omega$:	2 buah
5. Resistor $1\ \Omega$:	2 buah
6. Potensiometer $10\text{ K}\Omega$:	2 buah
7. IC LM 741	:	1 buah
8. Multimeter	:	1 buah
9. Oscillator 2 kanal	:	1 buah
10. Function generator	:	1 buah
11. Projectboard	:	1 buah
12. Kabel penghubung	:	secukupnya

4. Langkah Percobaan

4.1 Penguat *Inverting*

1. Buat rangkaian seperti gambar dibawah, kemudian ukur tegangan keluaran bila tegangan masukan diberikan sesuai tabel berikut.



Gambar 1. 3 Rangkaian pengukuran penguat Inverting DC

Penguat Inverting dan Non Inverting

Tabel 1.1 Pengamatan DC (+) penguat inverting

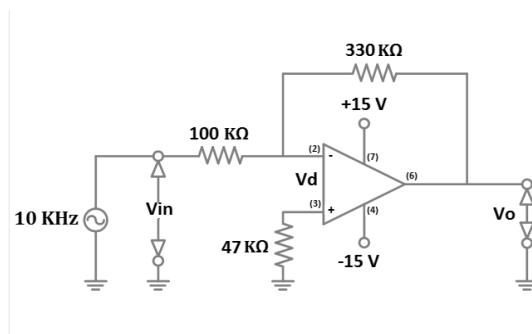
Masukan			Teg. Keluaran (Volt)		Penguatan (Volt)	
V_{in} (V)	V_d (V)	I_{in} (μA)	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan
1						
2						
3						
4						
5						

Tabel 1.2 Pengamatan DC (-) penguat inverting

Masukan			Teg. Keluaran (Volt)		Penguatan (Volt)	
V_{in} (V)	V_d (V)	I_{in} (μA)	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan
-1						
-2						
-3						
-4						
-5						

Gambarlah grafik tegangan output terhadap tegangan input, buatlah kesimpulan dari grafik tersebut

- Amati bentuk gelombang tegangan masukan dan keluaran dengan menggunakan oscilloscope pada tegangan masukan 1Vpp pada frekuensi 100 Hz, 500 Hz dan 1 kHz (Ambil gambar praktikum)

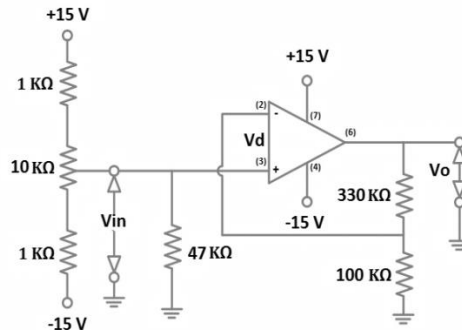


Gambar 1. 4 Rangkaian pengukuran penguat Inverting AC

Penguat Inverting dan Non Inverting

4.2 Penguat NonInverting

1. Buat rangkaian seperti gambar dibawah, kemudian ukur tegangan keluaran bila tegangan masukan diberikan sesuai tabel berikut.



Gambar 1. 5 Rangkaian pengukuran penguat non-inverting DC

Tabel 1.3 Pengamatan DC (+) penguat non inverting

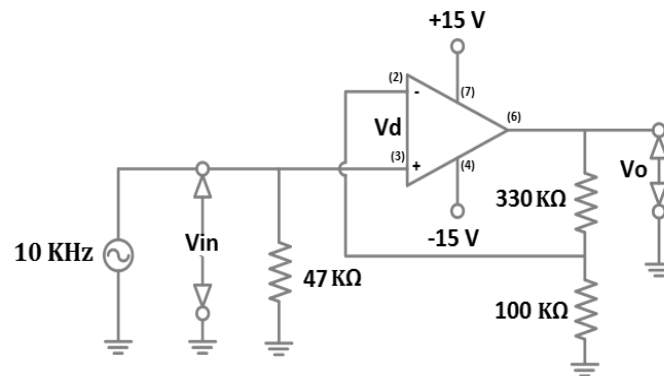
Masukan			Teg. Keluaran (Volt)		Penguatan (Volt)	
V_{in} (V)	V_d (V)	I_{in} (μA)	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan
1						
2						
3						
4						
5						

Tabel 1.4 Pengamatan DC (-) penguat non inverting

Masukan			Teg. Keluaran (Volt)		Penguatan (Volt)	
V_{in} (V)	V_d (V)	I_{in} (μA)	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan
-1						
-2						
-3						
-4						
-5						

Gambarlah grafik tegangan output terhadap tegangan input, buatlah kesimpulan dari grafik tersebut

2. Amati bentuk gelombang tegangan masukan dan keluaran dengan menggunakan oscilloscope pada tegangan masukan 1Vpp pada frekuensi 100 Hz, 500 Hz dan 1 kHz (Ambil gambar praktikum)



Gambar 1.6 Rangkaian pengukuran penguat non inverting AC

5. Pertanyaan pengembangan

1. Hitung faktor penguatan masing-masing penguat
2. Berikan penjelasan pengaruh polaritas terhadap sinyal yang dihasilkan
3. Hitung resistansi masukan penguat inverting dan non inverting