
ELEKTRONIKA ANALOG

"ADVANCED LINEAR AMPLIFIER CONCEPTS"

KELOMPOK 6:

- 1.KEVIN BLEZYNSKY J**
- 2.ILHAM AFANDI ARISTA**
- 3.VIKRI ZULMI**
- 4.ZADIL HAFIS**
- 5.M RIZKI**

PENGERTIAN

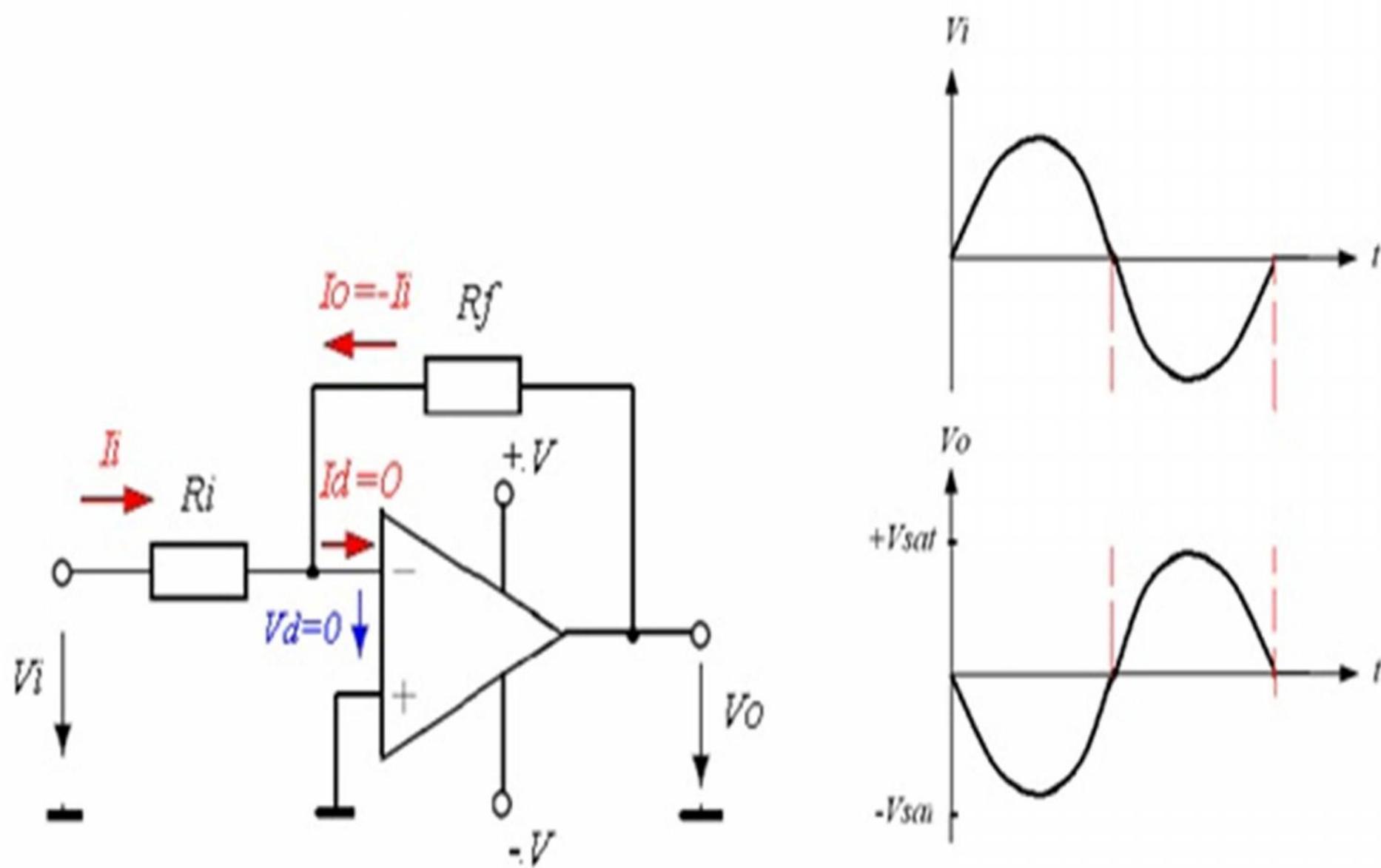
Op-Amp singkatan dari Operational Amplifier adalah sebuah rangkaian terintegrasi yang sangat operasional dan ideal. Op-amp memiliki sifat:

- a. Impedansi Input sangat tinggi,
- b. Impedansi output = 0,
- c. Penguatan openloop sangat tinggi, sekitaar 200.000 kali
- d. Respon frekuensi yang sangat lebar

Dengan demikian Op-Amp sangat mudah dirancang sebagai penguat linier seperti: penguat inverting, non inverting, penjumlah, komparator.

RANGKAIAN PENGUAT INVERTING

RANGKAIAN PENGUAT INVERTING MEMILIKI PENGUATAN TEGANGAN NEGATIP YANG BESARNYA DITENTUKAN OLEH PERBANDINGAN UMPAN BALIK LUAR (FEEDBACK) RF DAN RI.



Gambar 1. Rangkaian penguat Inverting

Impedansi input Z_i sangat tinggi , maka arus diferensial $I_d=0$. Dengan demikian maka $I_i = I_o$. Sifat dari

penguat diferensial dari Op-amp adalah $V_d=0$, maka berlaku persamaan

$$V_i = I_i \times R_i$$

$$I_i = -I_o$$

$$V_o = I_o \times R_f = -I_i \times R_f$$

Penguatan tegangan

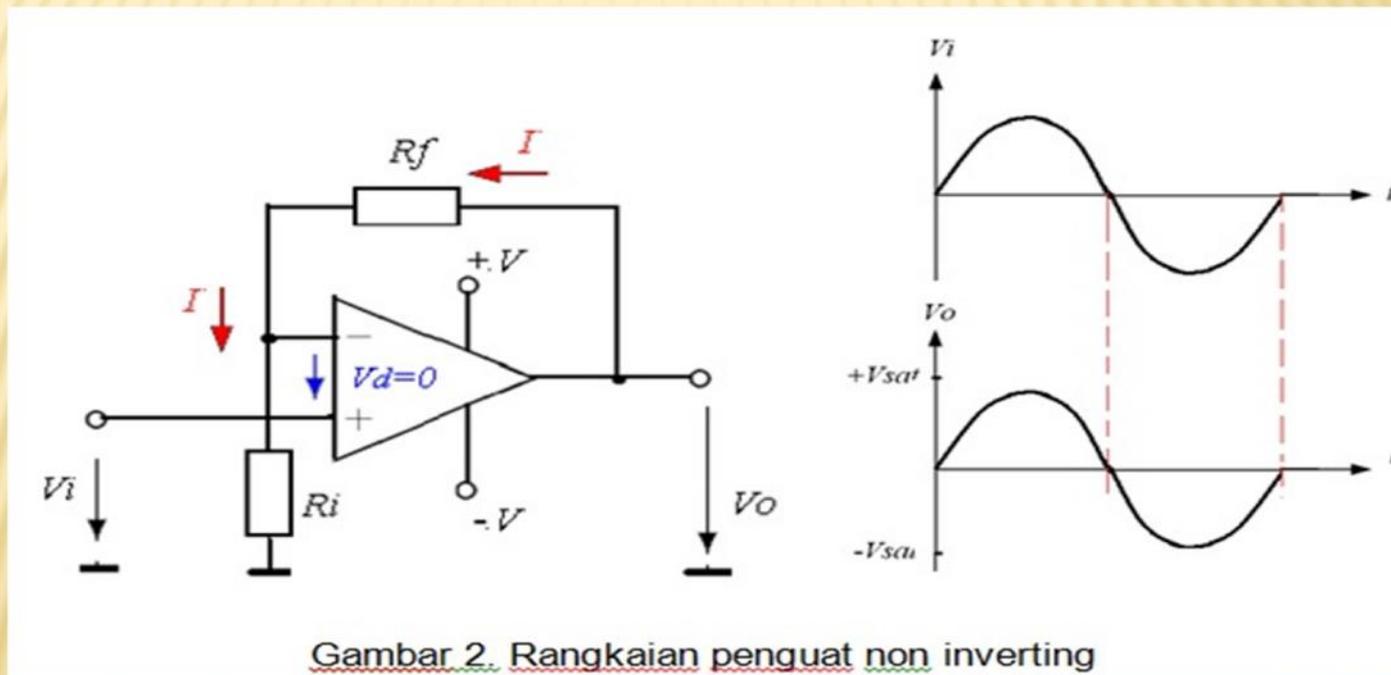
$$V_u = \frac{V_o}{V_i} = \frac{-I_i \times R_f}{I_i \times R_i}$$

$$V_u = -\frac{R_f}{R_i}$$

Tanda negative pada persamaan adalah menandakan antara input dan output memiliki beda fasa 180° .

Rangkaian Penguat Non-Inverting

Rangkaian penguat non-inverting memiliki penguatan tegangan yang sefasa, tegangan output V_o merupakan perbandingan dari tahanan input R_i dan tahanan feedback R_f .



Gambar 2. Rangkaian penguat non inverting

Tegangan beda V_d mendekati nilai Nol, maka tegangan pada titik-titik input V_i dan tegangan pada R_i sama besarnya. Karena arus pada R_f dan R_i satu arah, maka seolah-olah R_f dan R_i adalah sebagai pembagi tegangan terhadap V_o . Sehingga tegangan pada titik input V_i bisa dihitung sebagai $V_i = (R_i / (R_i + R_f)) * V_o$. Dengan demikian tegangan output V_o bisa dicari:

$$V_i = \frac{R_i}{R_i + R_f} V_o$$

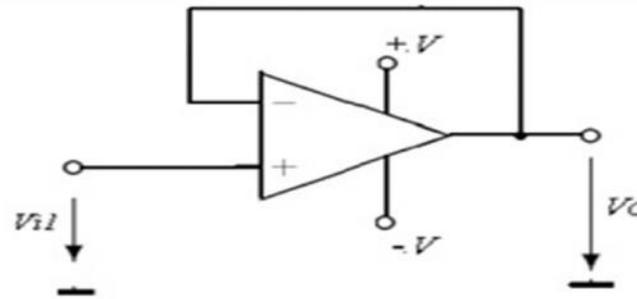
$$V_o = \frac{R_i + R_f}{R_i} V_i = \left(\frac{R_i}{R_i} + \frac{R_f}{R_i} \right) V_i$$

$$V_o = \left(1 + \frac{R_f}{R_i} \right) V_i$$

Karena V_o dan input se-fasa, maka beda fasa antara input dan output 0°

Rangkaian Buffer

Rangkaian buffer atau penyangga sebenarnya adalah rangkaian non inverting dengan tahanan R_i nilainya tak terhingga karena open, sedangkan R_f nilainya sama dengan Nol karena hubung singkat.



Gambar 3. Buffer

Bila pada rangkaian non – inverting, nilai tahanan input

$$R_i = \infty, \text{ dan } R_f = 0$$

Maka

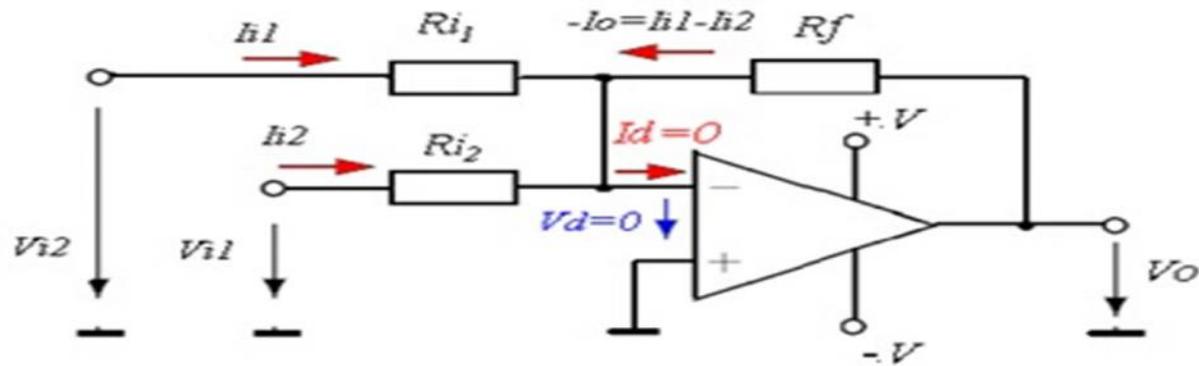
$$V_o = \left(1 + \frac{R_f}{R_i}\right) V_i = \left(1 + \frac{0}{\infty}\right) V_i = (1 + 0) V_i$$

$$V_o = V_i$$

$$\text{Penguatan tegangan } V_u = \frac{V_o}{V_i} = 1$$

Rangkaian Penguat Penjumlah Inverting

Rangkaian penjumlah inverting adalah rangkaian yang menjumlahkan tegangan input V_{i1} dan V_{i2} namun hasil penjumlahannya terbalik polaritasnya.



Gambar 4. Rangkaian Penjumlah Inverting

$$V_o = I_o \times R_f$$

$$V_o = -\left(\frac{V_{i1}}{R_{i1}} + \frac{V_{i2}}{R_{i2}}\right) \times R_f$$

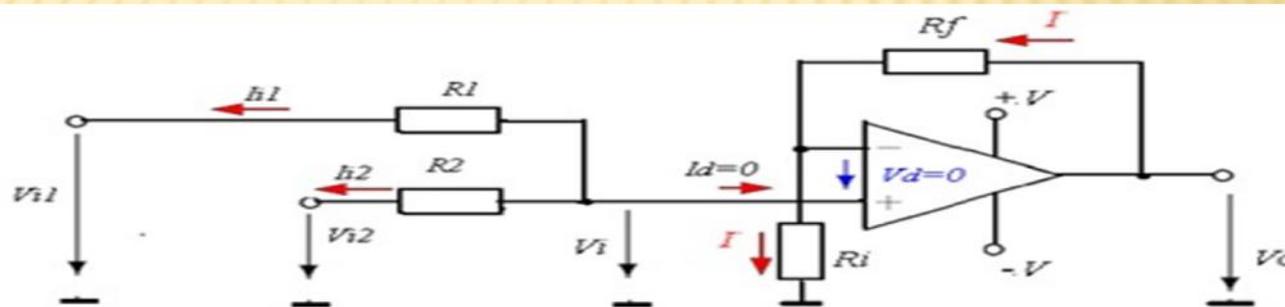
$$V_o = -\left(\frac{R_f}{R_{i1}} V_{i1} + \frac{R_f}{R_{i2}} V_{i2}\right)$$

Bila $R_{i1} = R_{i2} = R_i$ maka:

$$V_o = -\frac{R_f}{R_i} (V_{i1} + V_{i2})$$

Rangkaian Penguat Penjumlah Non – Inverting

Rangkaian penjumlah non inverting adalah rangkaian penjumlah dari input-input V_{i1} dan V_{i2} , namun tegangan outputnya tidak membalik fasa. Apabila diatur $R_f = (n-1)R_i$, maka tegangan outputnya tidak membalik fasa. Apabila diatur $R_f = (n-1)R_i$, maka tegangan output V_o adalah penjumlahan dari V_{i1} dan V_{i2} .



Gambar 5. Rangkaian Penjumlah Non Inverting

$$V_o = \left(1 + \frac{R_f}{R_i}\right) V_i$$

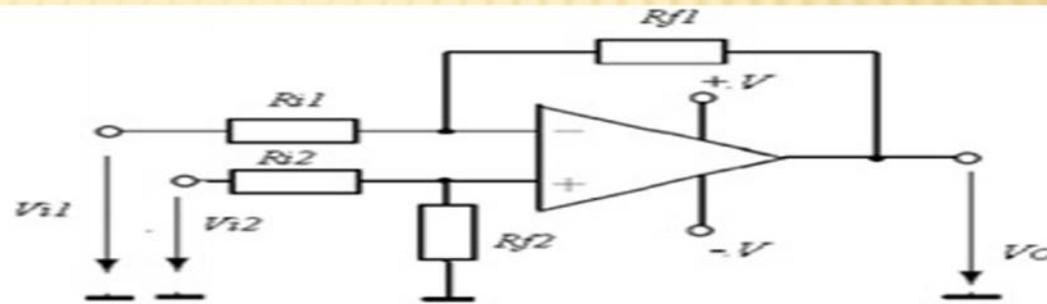
$$V_o = \left(1 + \frac{R_f}{R_i}\right) \frac{V_{i1} + V_{i2}}{n}$$

bila $R_f = (n-1)R_i$

maka $V_o = V_{i1} + V_{i2}$

Rangkaian Komparator

Rangkaian komparator atau dikenal dengan rangkaian penguat diferensial memiliki dua buah input V_{i1} dan V_{i2} , serta satu output V_o . Rangkaian komparator ini akan membandingkan dua buah tegangan inputnya. Tegangan output $V_o = 0$ Volt hanya pada saat tegangan input-input V_{i1} dan V_{i2} sama besar. Dan pada output akan menghasilkan tegangan selisih apabila tegangan V_{i1} tidak sama dengan V_{i2} .



Gambar 6. Komparator

Berdasarkan teori Thevenin

$$V_o = \frac{R_f}{R_i} V_{i2} + \left(-\frac{R_f}{R_i} V_{i1} \right)$$

$$V_o = \frac{R_f}{R_i} (V_{i2} - V_{i1})$$