

OP-01 UNIVERSAL OP AMP

Perkembangan teknologi mikrokontroler dan digital dewasa ini semakin pesat. Berbagai macam jenis mikrokontroler, peripheral maupun IC-IC Digital semakin mempermudah para praktisi dalam membuat sebuah disain. Walau demikian teknologi analog tetap tidak dapat ditinggalkan. Beberapa aplikasi tertentu seperti sensor dan alat ukur seringkali masih membutuhkan teknologi analog.

Seringkali para praktisi menganggap bahwa hubungan antara dunia analog dan dunia digital dapat dilakukan dengan mudah hanya dengan sebuah ADC (Analog to Digital Converter) dan DAC (Digital to Analog Converter). Namun kenyataannya tidaklah selalu demikian. ADC maupun DAC hanya cocok untuk aplikasi instrumentasi yang melakukan pengukuran terhadap besaran analog (dalam bentuk tegangan) atau sebaliknya membangkitkan besaran analog (dalam bentuk tegangan) dari besaran digital (dalam bentuk data).

Beberapa aplikasi lain seperti sensor tidak harus menggunakan ADC, melainkan sebuah Rangkaian Pengkondisi Sinyal, yang akan mengubah sinyal menjadi kondisi “true” atau “false”. Selain itu untuk pengukuran besaran analog yang sangat kecil (dalam ordo mili volt) rangkaian ini juga dapat membantu ADC sebagai penguat sehingga tegangan tersebut dapat diterima dengan ADC.

Modul OP-01 Universal Op Amp yang terdiri dari 8 buah Op Amp di mana masing-masing Op Amp dapat diubah menjadi mode Non Inverting Amplifier maupun Comparator. Bahkan dengan sedikit penambahan komponen eksternal, modul ini juga dapat berfungsi sebagai Subtractor maupun Adder.

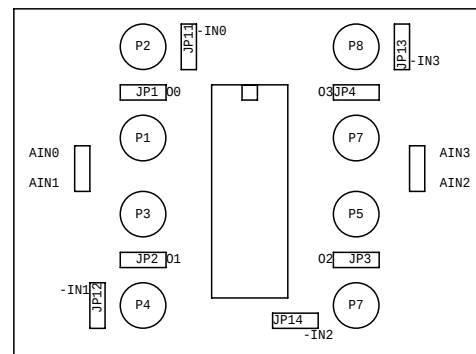
Pengaturan mode dari tiap-tiap Op Amp dilakukan dengan memindah-mindah posisi jumper seperti yang ada pada tabel berikut

Tabel 1
Pengaturan Mode Op Amp

	Non Inverting Amplifier		Comparator	
Op Amp 1	JP1 : ON	JP11 : OFF	JP1 : OFF	JP11 : ON
Op Amp 2	JP2 : ON	JP12 : OFF	JP2 : OFF	JP12 : ON
Op Amp 3	JP3 : ON	JP14 : OFF	JP3 : OFF	JP14 : ON
Op Amp 4	JP4 : ON	JP13 : OFF	JP4 : OFF	JP13 : ON
Op Amp 5	JP5 : ON	JP15 : OFF	JP5 : OFF	JP15 : ON
Op Amp 6	JP6 : ON	JP10 : OFF	JP6 : OFF	JP10 : ON
Op Amp 7	JP7 : ON	JP18 : OFF	JP7 : OFF	JP18 : ON
Op Amp 8	JP8 : ON	JP17 : OFF	JP8 : OFF	JP17 : ON

Untuk mode comparator di mana keluaran terjadi dalam bentuk “true” atau “false” yaitu logika 1 atau 0, maka pengguna dapat melihatnya dalam bentuk tampilan LED 8 bit yang ada pada Modul OP-01. Hal ini dilakukan dengan memasang jumper JP10 yang mengakibatkan keluaran op amp terhubung dengan IC buffer yang meneruskan ke tampilan LED 8 bit. Kondisi logika 1 akan ditandai dengan aktifnya LED pada posisi Op Amp tersebut.

Untuk mode non inverting amplifier ataupun comparator, Modul OP-01 ini mempunyai 8 buah input yang dimulai dari AIN0 (Analog Input 0), AIN1 (Analog Input 1), AIN2 (Analog Input 2), AIN3 (Analog Input 3), AIN4 (Analog Input 4), AIN5 (Analog Input 5), AIN6 (Analog Input 6), AIN7 (Analog Input 7).



Gambar 1
Blok Pertama dari OP-01

Modul OP-01 terdiri dari 2 buah blok Op Amp yang masing-masing terdiri dari 4 buah Op Amp dan mempunyai tata letak yang sama persis. Gambar 1 menunjukkan blok pertama dari Modul OP-01.

Tabel 2
Deskripsi Pin dari Blok Pertama OP-01

Nama Pin	Keterangan
AIN0	Analog Input 0 atau Input Positif 0
AIN1	Analog Input 1 atau Input Positif 1
AIN2	Analog Input 2 atau Input Positif 2
AIN3	Analog Input 3 atau Input Positif 3
-IN0	Input Negatif 0
-IN1	Input Negatif 1
-IN2	Input Negatif 2
-IN3	Input Negatif 3
O0	Output 0
O1	Output 1
O2	Output 2
O3	Output 3

Spesifikasi OP-01

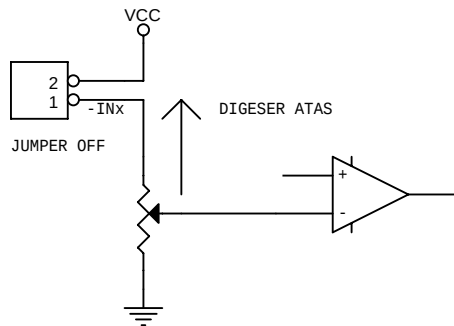
- 8 Op Amp dengan konfigurasi yang dapat diubah
- Power: 5 Volt DC
- 8 bit LED Display
- 8 bit Output
- Non Inverting Amplifier, Comparator, Adder & Subtractor Mode

AINx

Bagian ini adalah merupakan input positif dari masing-masing Op Amp, di mana AIN0 hingga AIN3 terdapat pada blok pertama dan AIN4 hingga AIN7 terdapat pada blok kedua.

-INX

Bagian ini adalah merupakan input negatif dari masing-masing Op Amp. Namun kenyataannya -INX tidak selalu langsung terhubung dengan input negatif masing-masing Op Amp. Pin ini sebetulnya terhubung dengan salah satu kaki dari variabel resistor pengatur tegangan pembanding. Agar pin ini dapat terhubung dengan input negatif op amp, maka putar variabel resistor (geser ke atas pada gambar 2) sehingga kaki input negatif op amp yang terhubung pada kaki tengah variabel resistor akan terhubung dengan -INX. Dengan digunakannya kaki ini sebagai input negatif, maka variabel resistor tidak lagi berfungsi sebagai pemberi tegangan pembanding sehingga posisi jumper harus dilepas.



Gambar 2
Hubungan -INX dengan input negatif Op Amp

Bagian ini adalah merupakan bagian output dari masing-masing Op Amp di mana O0 hingga O3 berada pada blok pertama dan O4 hingga O7 berada pada blok kedua.

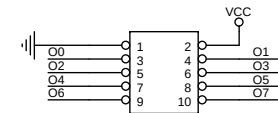
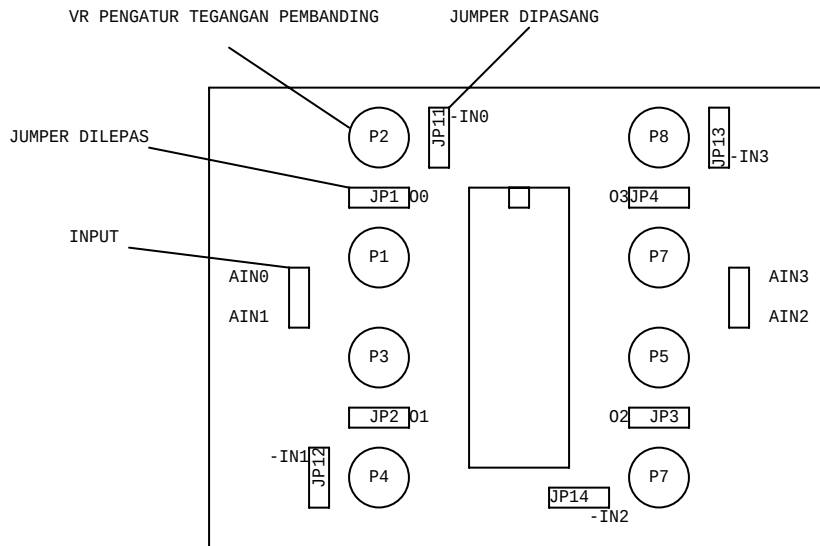
Mode Comparator

Comparator atau pembanding adalah mode di mana Op Amp berfungsi sebagai pembanding tegangan antara tegangan dari input positif dan tegangan dari input negatif. Tegangan output akan mencapai tegangan 3,5 Volt apabila input positif berada di atas input negatif dan sebaliknya, tegangan output akan mencapai 0,5 volt apabila input negatif berada di atas input positif.

Input positif dalam hal ini berfungsi sebagai input yang dibandingkan sedangkan input negatif berfungsi sebagai input pembanding. Tegangan pada input pembanding ini dapat diatur dengan mengubah posisi variabel resistor pengatur tegangan banding.

Tabel 3
Daftar Variabel Resistor Pengatur Tegangan Pembanding

VR	Keterangan
P2	Pengatur tegangan pembanding Op Amp 1
P4	Pengatur tegangan pembanding Op Amp 2
P6	Pengatur tegangan pembanding Op Amp 3
P8	Pengatur tegangan pembanding Op Amp 4
P10	Pengatur tegangan pembanding Op Amp 5
P12	Pengatur tegangan pembanding Op Amp 6
P14	Pengatur tegangan pembanding Op Amp 7
P16	Pengatur tegangan pembanding Op Amp 8



Gambar 4
Susunan Output OP-01

Gambar 3
Konfigurasi Op Amp sebagai Comparator pada Op Amp 1

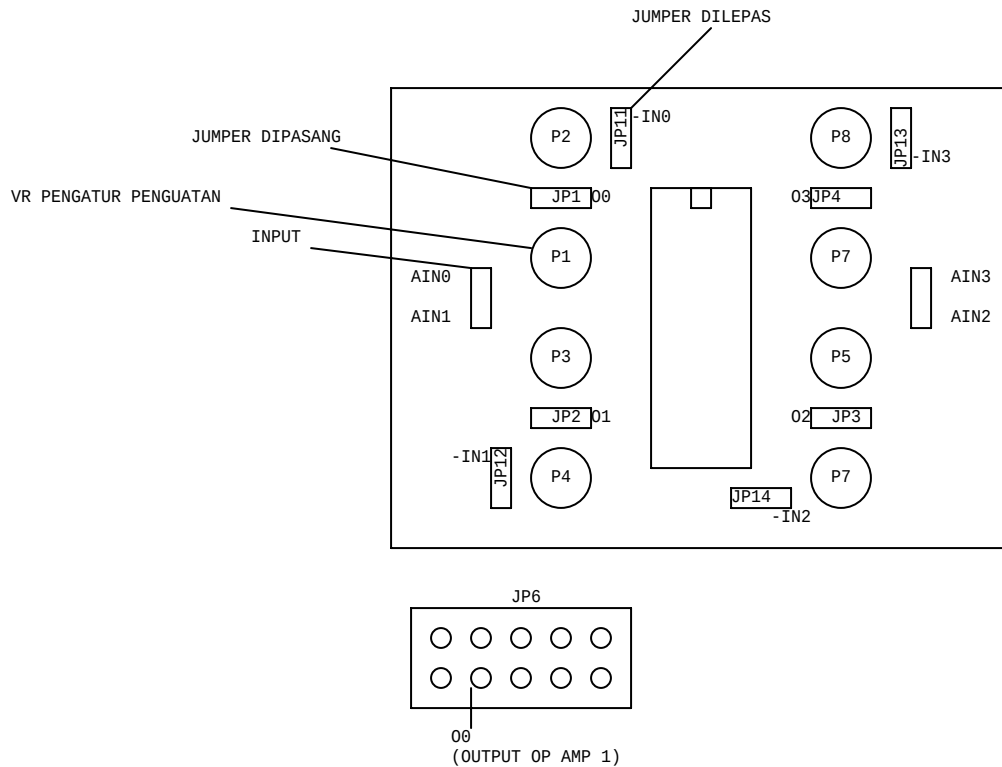
Pengguna dapat memantau perubahan tegangan pada output Op Amp terutama pada mode comparator dengan memasang jumper pada JP10 sehingga output dari semua Op Amp terhubung ke sebuah buffer yang meneruskan ke 8 bit LED.

Untuk mengambil keluaran dari masing-masing Op Amp, pengguna dapat melakukannya melalui JP6 yang berupa Header 5x2 dengan susunan seperti pada gambar 4.

Mode Non Inverting Amplifier

Mode ini digunakan untuk menguatkan sinyal dengan penguatan hingga lebih dari 100x sinyal input. Penguatan dilakukan dengan memutar variabel resistor pengatur penguatan untuk setiap Op Amp. Selain variabel resistor-variabel resistor tersebut, variabel-variabel resistor yang berfungsi sebagai pengatur tegangan pembanding untuk setiap op amp juga dapat digunakan sebagai pengatur penguatan.

Penguatan dari Non Inverting Amplifier ini adalah $(1 + P1/P2) \times V_{AIN0}$ untuk Op Amp 1. Oleh karena itu bila P2 diputar hingga mencapai 1K dan P1 diputar hingga mencapai 1M, maka penguatan dapat mencapai 1001 x tegangan input.

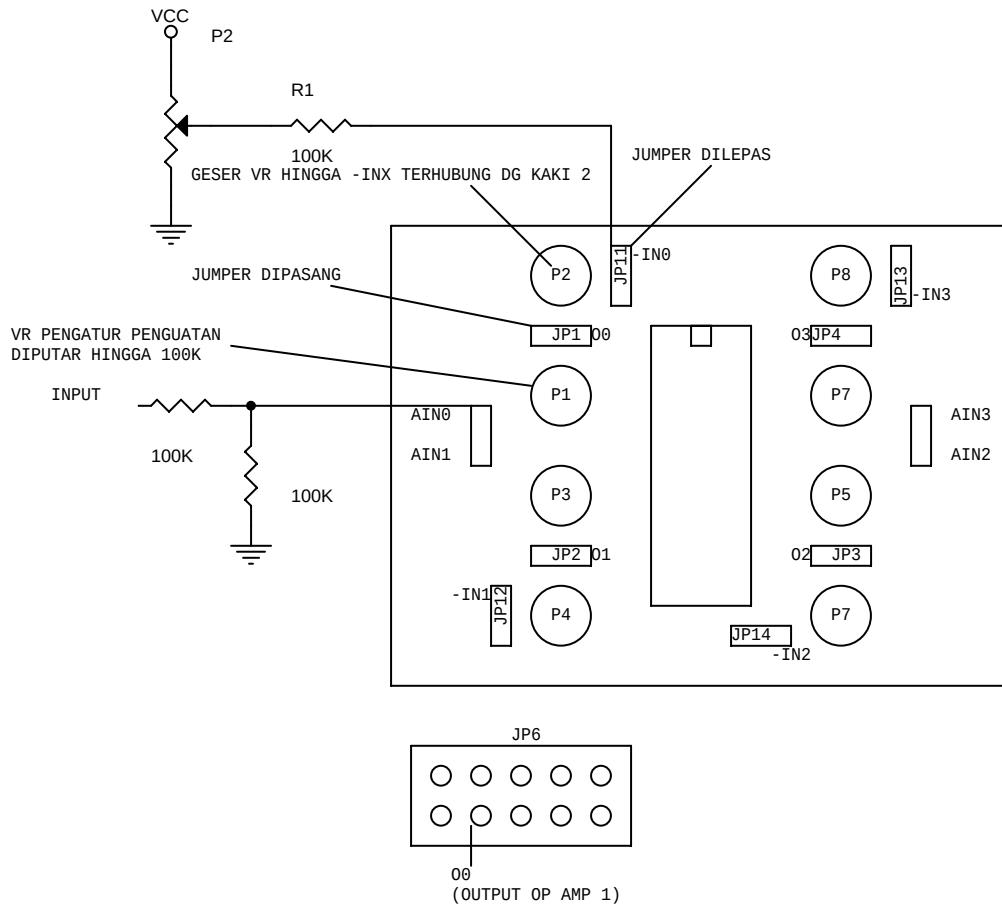


Gambar 5
Konfigurasi Op Amp sebagai Non Inverting Amplifier pada Op Amp 1

Tabel 4
Daftar Variabel Resistor Pengatur Tegangan Pembanding

VR	Keterangan
P1	Pengatur penguatan pada Op Amp 1
P3	Pengatur penguatan pada Op Amp 2
P5	Pengatur penguatan pada Op Amp 3
P7	Pengatur penguatan pada Op Amp 4
P9	Pengatur penguatan pada Op Amp 5
P11	Pengatur penguatan pada Op Amp 6
P13	Pengatur penguatan pada Op Amp 7
P15	Pengatur penguatan pada Op Amp 8

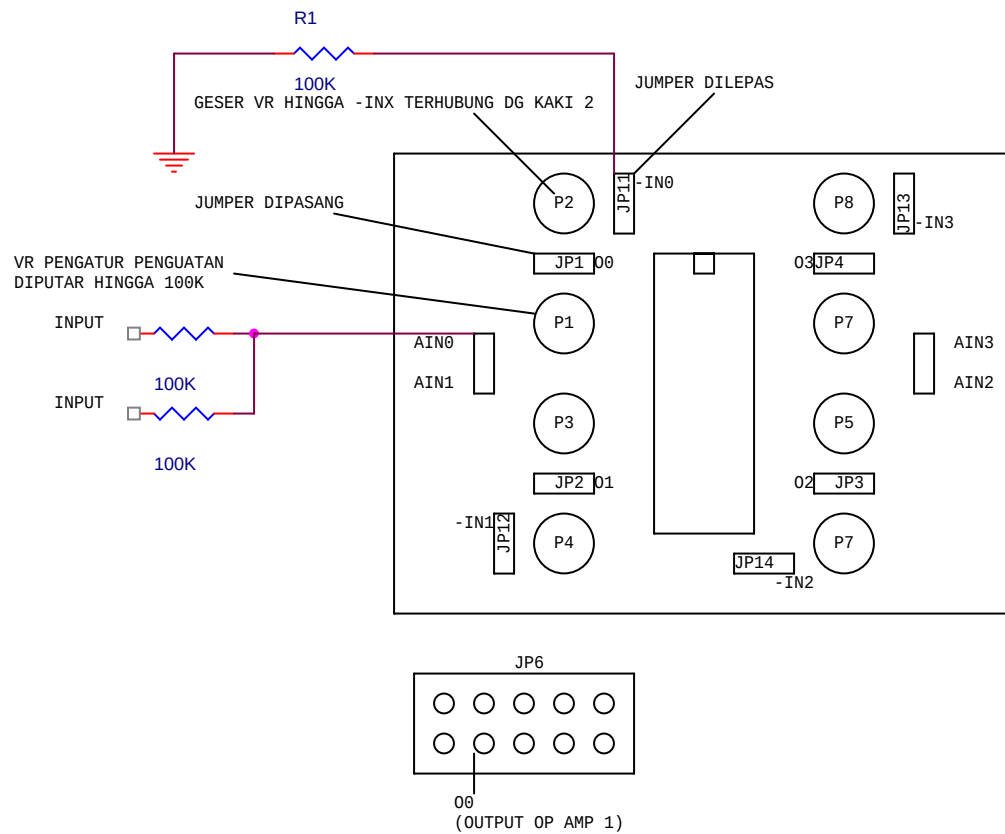
Mode Subtractor



Gambar 6
Konfigurasi Op Amp sebagai Subtractor pada Op Amp 1

Penggunaan Op Amp pada mode Subtractor ini seringkali dilakukan pada aplikasi penguatan dari sensor-sensor seperti thermocouple untuk mengatur offset zero setelah penguatan tegangan.

Mode Adder

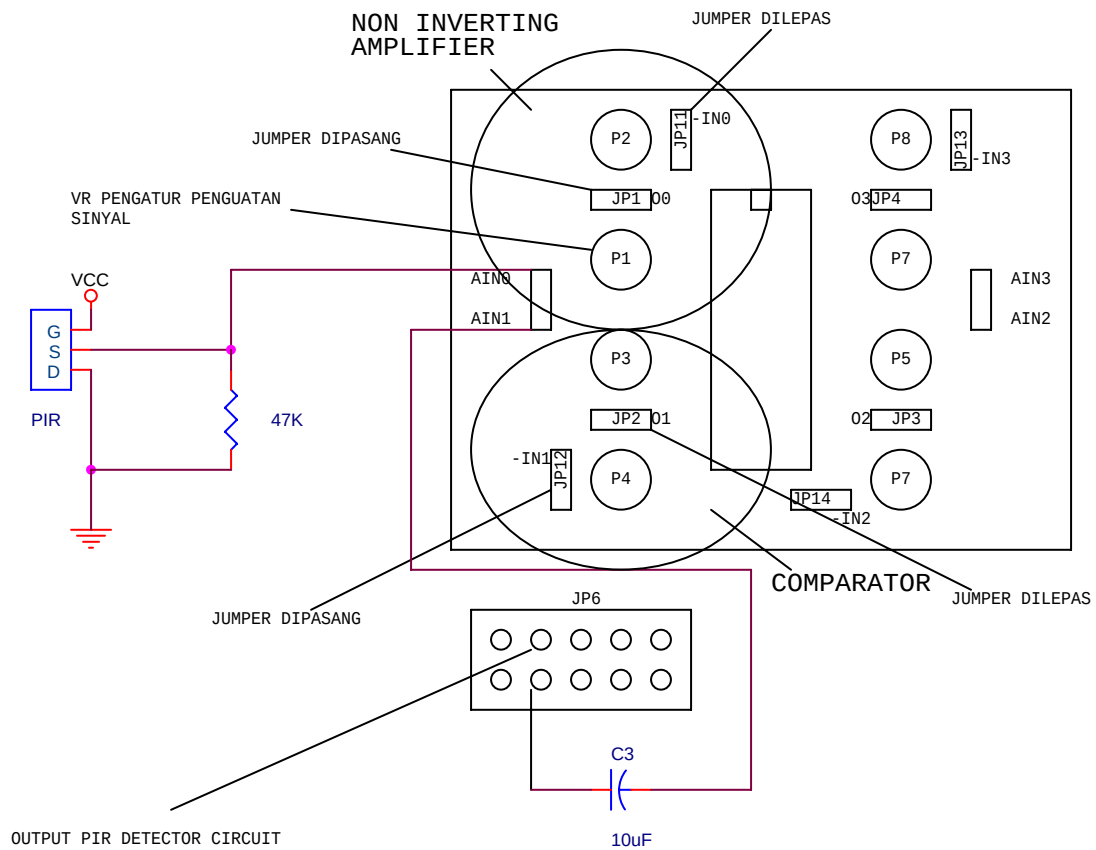


Gambar 7
Konfigurasi Op Amp sebagai Adder pada Op Amp 1

DELTA ELECTRONIC
www.delta-electronic.com

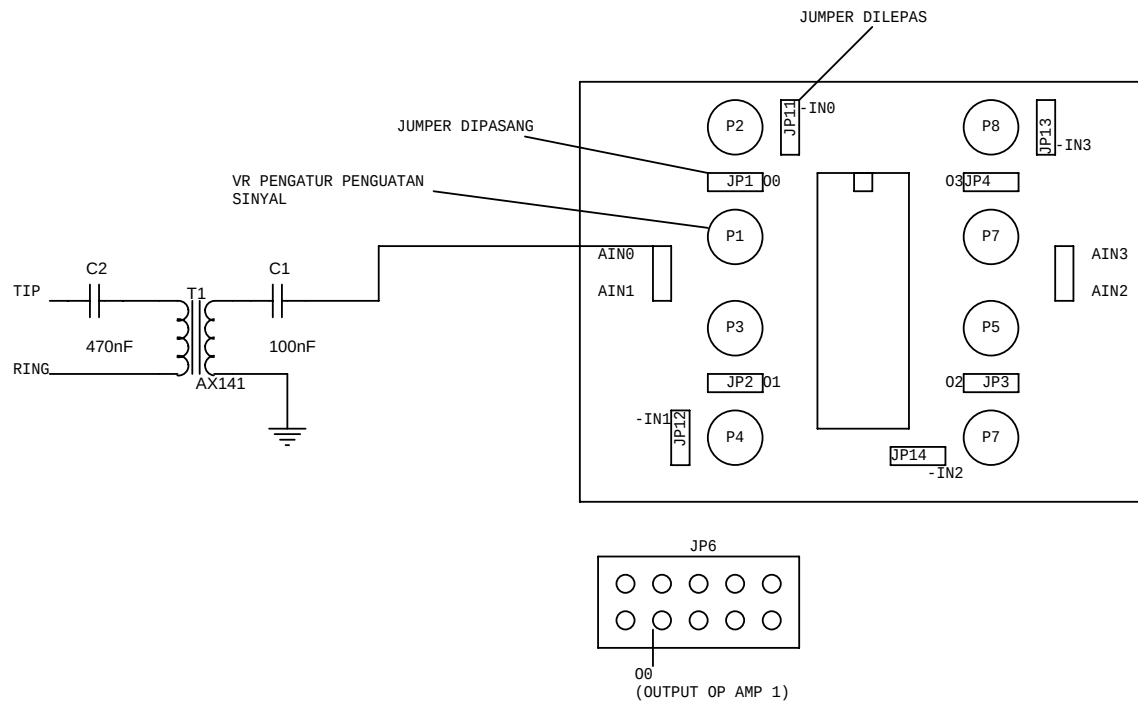


Aplikasi Rangkaian Pengkondisi Sinyal PIR Detector



Gambar 9

Aplikasi Rangkaian Penguat Sinyal dari Jaringan telephone



Gambar 10