



BAB III

PERANCANGAN ALAT

3.1 Tujuan Perancangan

Berdasarkan atas kajian teori pada bab sebelumnya, maka pada bab ini akan dibahas tentang perancangan alat, hal ini bertujuan untuk merealisasikan gagasan yang telah direncanakan sehingga menghasilkan suatu model atau simulasi alat yang diharapkan sesuai fungsi pada spesifikasi system yang telah ditentukan.

3.2 Langkah-Langkah Perancangan

Dalam perancangan Simulasi pengayak pasir otomatis ini dimulai dengan membangun ide awal dilanjutkan dengan penentuan spesifikasi dan prinsip kerja alat yang diinginkan. Lalu dilanjutkan dengan pencarian program data dan informasi komponen elektronik yang dibutuhkan serta fungsi-fungsi kerja yang harus dipenuhi, setelah alat terwujud lalu dilakukan pemrograman serta melakukan pengukuran dan pengujian dan didapat hasil analisis.

3.3 Spesifikasi Perancangan

Simulasi pengayak pasir otomatis ini terdiri dari beberapa bagian yang saling berkaitan Yaitu:

1. Sistem mekanik pengayak pasir (bagian mekanik)
2. Catu Daya (bagian elektronik)

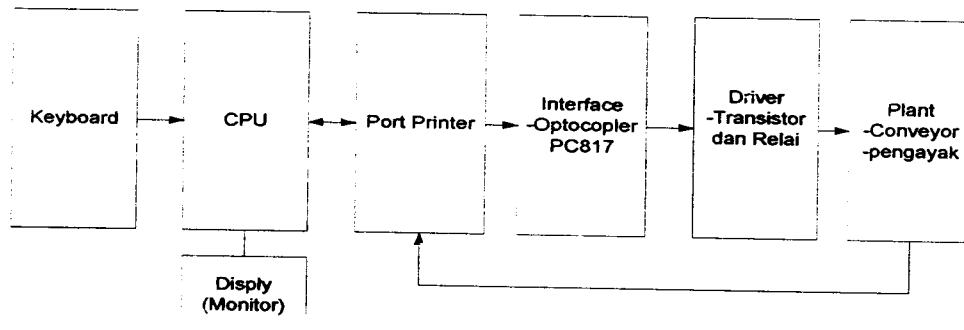
3. Rangkaian Interface(bagian elektronik)

4. Program Syaraf Listrik (dibuat pada PC)

Semua bagian tersebut akan menjadi satu kesatuan yang akhirnya menjadi sebuah proses kontrol dari simulasi pengayak pasir otomatis.

3.4 Diagram Blok

Pembuatan diagram blok sangat berguna unruk mempermudah pembuatan alat dan dalam pembacaan kinerja suatu sistem , oleh karena itu berikut ini di sajikan diagram blok dari alat yang dibuat;



Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian secara umum.

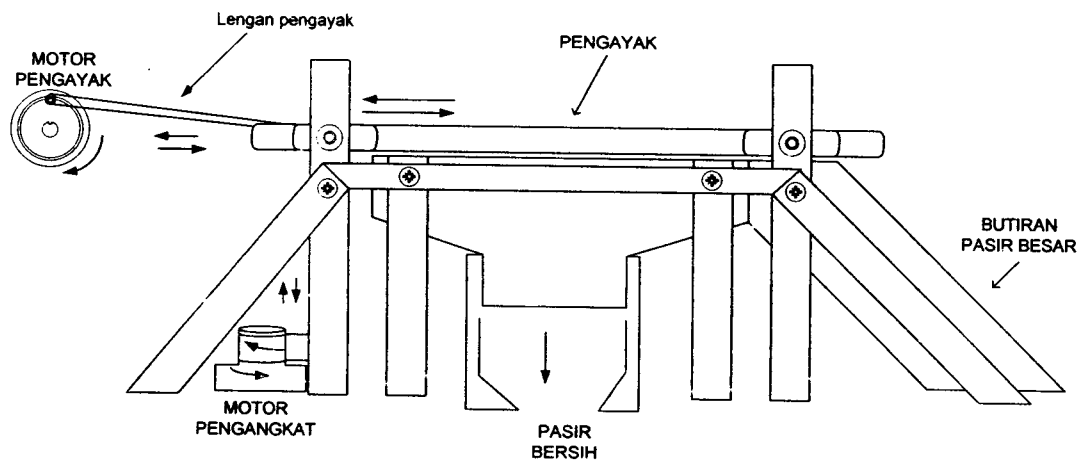
3.5 Bagian Mekanik

3.5.1 Perancangan Miniature

Pada perancangan miniature ini dibuat menjadi dua bagian yaitu : bagian pengayak dan bagian konveyor.

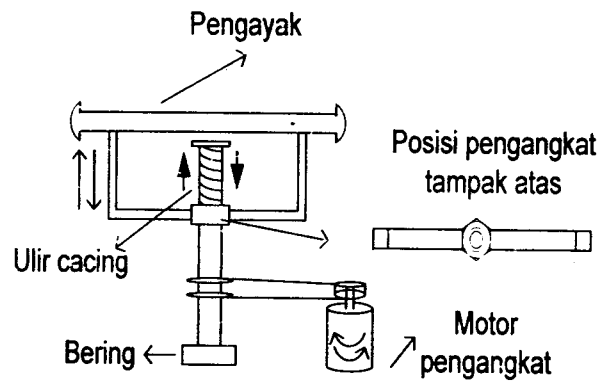
3.5.1.1. Bagian Pengayak

Pada bagian ini kita menggunakan 2 buah motor yaitu motor pengayak dan motor pengangkat yang dapat berkerja secara bolak balik serta 2 buah pembuangan pasir yaitu untuk pasir butiran Besar dan pasir bersih (butiran kecil), Ram yang kita gunakan dengan besar lubang yang dapat meloloskan pasir dengan diameter lebih kecil dari cm^2 . seperti dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 Sketsa Bagian Pengayak

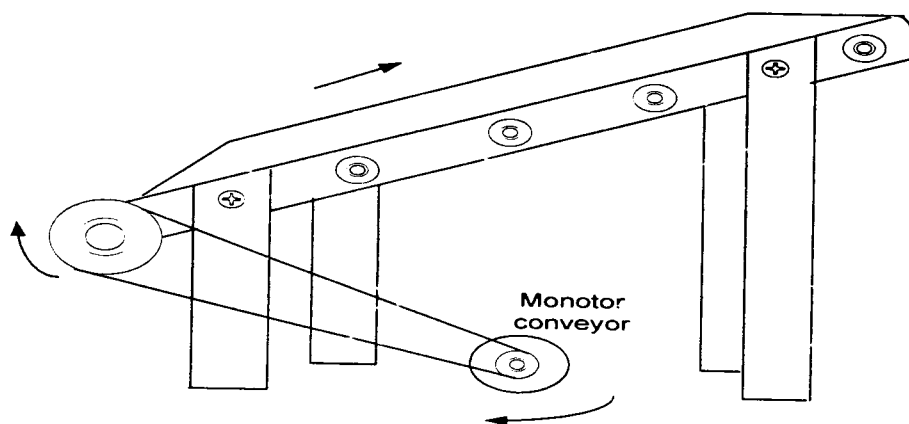
Pada bagian pengayak ini tersebut terdapat motor pengangkat yang dapat berkerja bolak balik yang berfungsi untuk membuang butiran pasir besar. Serta motor pengayak yang berkerja untuk mengayak yang berkerja dengan sistem kerja dengan mekanik pengangkat dengan menggunakan uir cacing dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.3 Sketsa Posisi Pangangkat

3.5.1.2. Bagian Conveyor

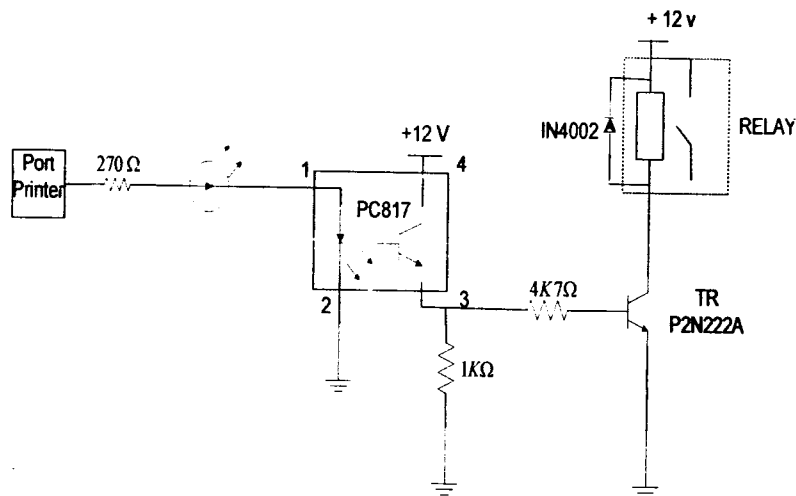
Pada bagian ini conveyor digunakan untuk menaikan pasir kedalam pengayakan dengan menggunakan sebuah motor yang dihubungkan dengan menggunakan bel seperti tampak pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.4 Sketsa Bentuk Mekanik Konveyor

3.6 Bagian Elektronik

3.6.1. Gambar Rangkaian Interface dan Driver



Gambar 3.5 Rangkaian interface dan driver

3.6.2 . Pemilihan Relay, Transistor , Optocoupler dan Motor

3.6.2.1 Pemilihan Relay

Dalam pemilihan sebuah relay kita harus mengetahui daya dari plan atau alat yang akan di kontrol. Selain itu juga kita harus memperhitungkan jenis pengontrolnya.

Adapun cara untuk menentukan jenis relay yang digunakan yaitu :

Jika diketahui plant disini motor mempunyai daya 1,2 W dan tegangan 12 V maka

Arus dapat dihitung dengan cara :

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{1,2}{12} = 0,1A$$

Dengan demikian untuk menyalakan motor 12 V 1,2 W kita harus menggunakan relai DC dengan kemampuan kontak menangani arus lebih dari 0,1 A, dengan adanya data tersebut kami menggunakan relay DC 12V 10 A

3.6.2.2 Pemilihan Transistor

Disini transistor digunakan sebagai saklar elektronik yaitu dengan cara pemanfaatan transistor pada saat saturasi (jenuh) dan cutt off (terpancung).

Daerah cut off dimana $I_B = 0$ sehingga $I_C = 0$, transistor tidak berkerja. Daerah saturasi dimana pada suatu beban I_C tidak akan bertambah lagi meskipun arus I_B terus dinaikan, karena V_{CE} sudah berada di daerah saturasi.

Adapun transistor yang dipilih yaitu transistor jenis NPN PN2222A dengan casing TO-92 karena yang kita gunakan untuk saklar elektronik dan pemanfaatnya yaitu untuk on dan off saja di perlukan suatu jenis transistor yang mempunyai waktu on dan off nya relative cepat dengan alasan itulah kenapa jenis transistor ini yang digunakan.

3.6.2.3 Pemilihan Optocpler

Optocpler merupakan sebuah komponen yang didalamnya terdiri dari sebuah Led dan sebuah pototransistor dimana pototransistor akan On ketika basis terkena Cahaya dari Led dimana besarnya intensitas cahaya dari led yang dapat menyebabkan basis mendapatkan arus dan mengaktifkan pototransistor di dalamnya, alasan pemilihan PC817 karena selain diperuntukan hanya untuk satu input dan 1 output agar mudah dalam pengecekan optocpler ini juga membutuhkan sinyal kecil agar on sekitar min Typical 1,2 V DC, sehingga

memudahkan pengolahan tegangan output dari Port printer sekitar 2.8 V selain itu jika ada arus balik dari beban luar tidak akan merusak mainboard pada computer.

3.6.2.4 Pemilihan Motor

Dalam Pemilihan Motor yang akan digunakan kita harus memperhitungkan daya dari tiap motor dengan perbandingan dengan beban yang akan diberikan pada motor.

Daya motor yang diperlukan untuk menggerakkan sebuah beban yang ada pada konveyor, yang diinginkan tergantung pada panjang dan beratnya pasir yang di pindahkan. Untuk keperluan ini dapat dilakukan dengan perhitungan secara fisika antara lain :

$$W = m \cdot g$$

$$W = N$$

$$f_k = \mu \cdot N$$

$$W = F \cdot E$$

$$F = F_k$$

$$P = W/T$$

Dimana :

W = Berat pasir (Kg)

m = masa pasir

g = konstanta gravitasi bumi (9,80 m/s²)

N = gaya Normal (Newton)

F_k = Gaya gesekan (Newton)

f_k = Koefisien gesek

F = gaya yang diperlukan untuk menggerakkan conveyor

W = Usaha yang diperlukan untuk menggerakkan conveyor

S = jarak perpindahan pasir

P = Daya yang diperlukan

T = waktu yang diinginkan

Karena dalam perhitungan ini kondisi lainnya dianggap ideal dan arus dan tegangan motor yang kita pakai telah ada pada data pabrik yaitu motor DC 12 V 1,2 A maka besarnya Daya motor yaitu :

$$\begin{aligned} P_m &= I \cdot V \\ &= 12 \cdot 1,2 \\ &= 14,4 \text{ watt} \end{aligned}$$

3.6.2.5 Power Supply

Dalam pembuatan power supply kita membuat power supply yang dapat menghasilkan output DC + 12 V dengan trafo 3 A, agar dapat mencatu motor.

3.6.2.6 Pembuatan Layout PCB, Layout Komponen dan Pengkawatan

Pada pembuatan layout PCB dan komponen serta pengkawatannya kita bagi menjadi dua bagian PCB yaitu bagian pertama untuk PCB power supply dan yang kedua untuk rangkaian PCB Interface antara komputer dengan Plant. Adapun ukuran PCB power supply :

Panjang = 15 cm

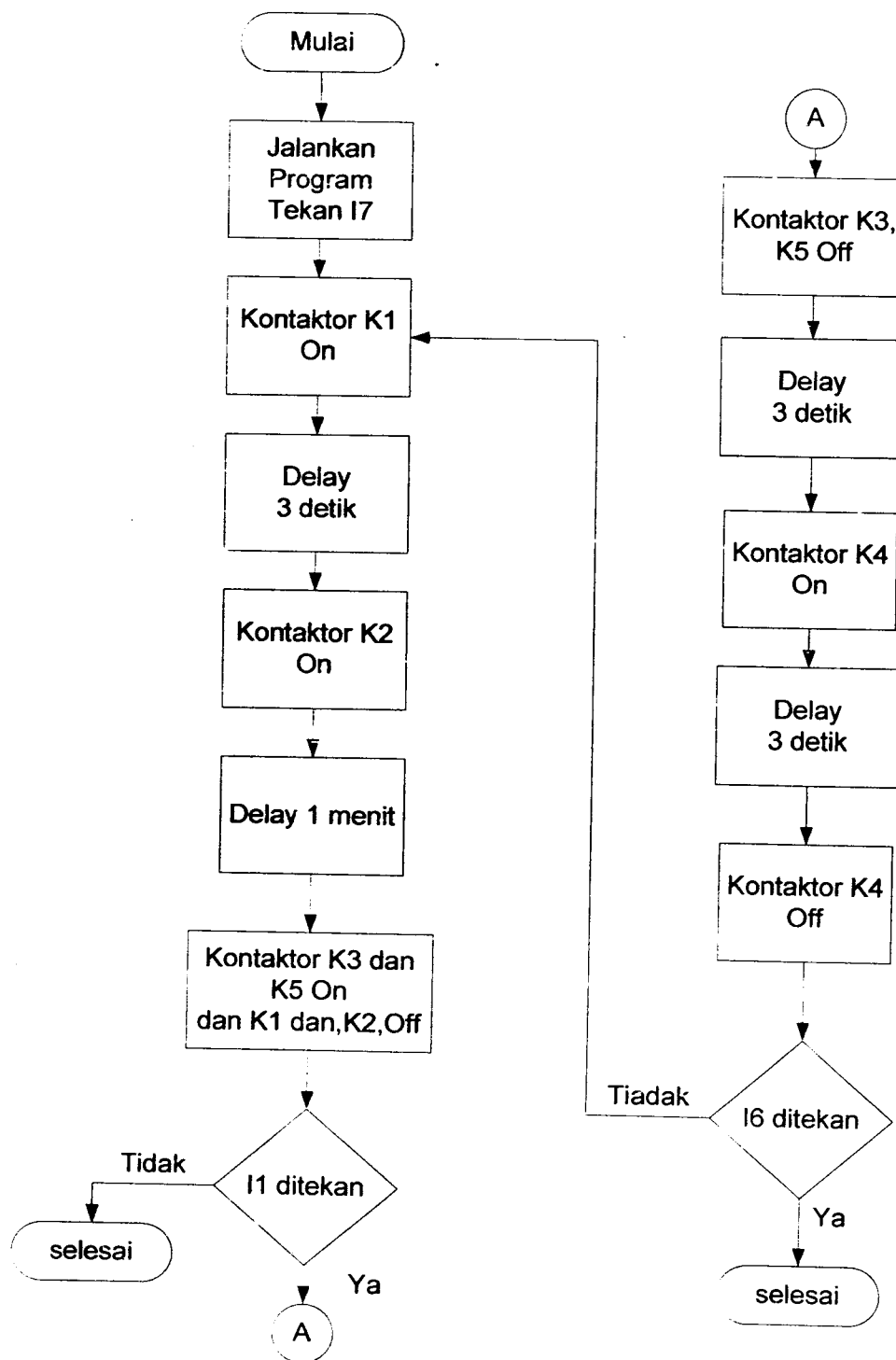
Lebar = 12 cm

Ukuran PCB untuk Interface

Panjang = 17 cm

Lebar = 13 cm

3.7 Gambar Flowchart

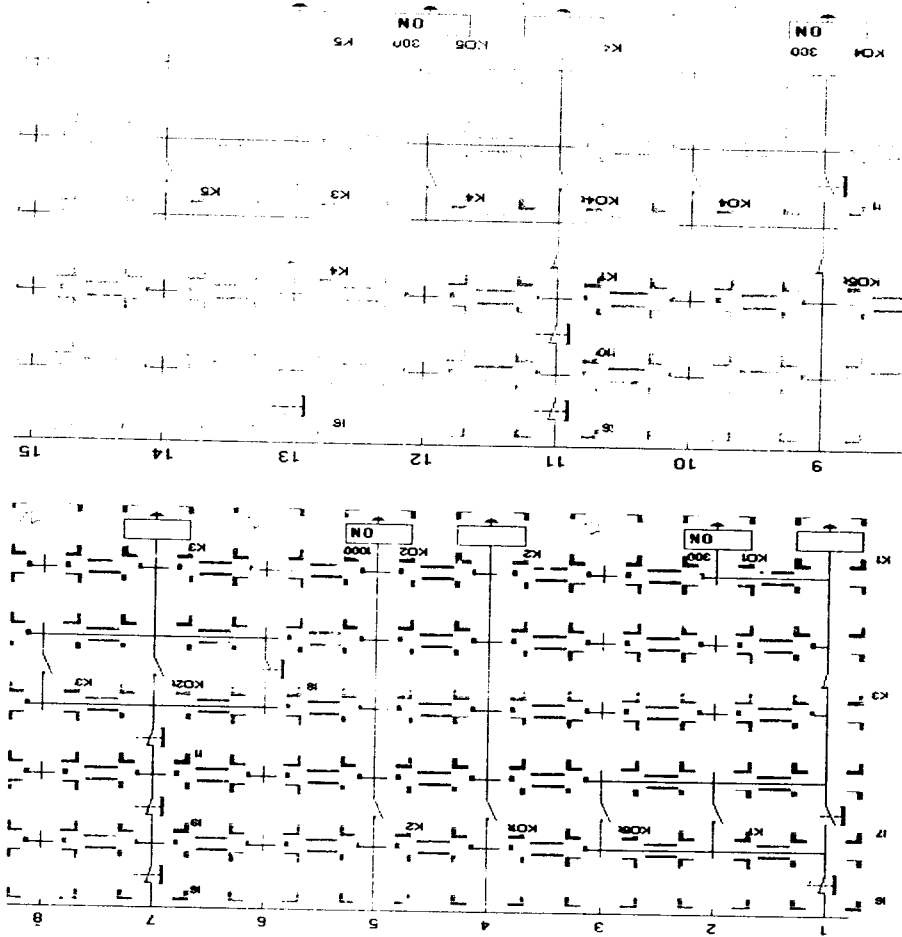


Gambar 3.6 Plowchart Sistem Kontrol

3.8. Pembuatan Program Pengontrol Dengan Menggunakan Program Syarat

Listrik Versi 1.00

Dalam pembuatan program ini kita akan mengontrol 4 buah motor dimana motor 1 (motor conveyor) merupakan output dari K1 (kontakor 1) dan Motor pengayak merupakan output dari K2 (kontakor 2) sedangkan K3 dan K4 digunakan untuk mengontrol putar balik motor pengangkat, sedangkan K5 digunakan untuk output motor pada mixer (hanya ditampilkan simulasi Led). Seperti dapat dilihat pada gambar



Gambar 3.7 program pengontrol

Keterangan Gambar :

- I1 : Saklar input external
- I6 : Saklar untuk mengoffkan rangkaian secara menyeluruh
- I7 : Saklar On untuk menghidupkan pengayak secara keseluruhan
- I8 : Saklar individual untuk mengonkan kontaktor K3
- I9 : Saklar individual untuk mengoffkan kontaktor K3
- K01: kontaktor ondelay untuk K2
- K02 : Kontaktor ondelay untuk K3
- K04 : Kontaktor ondelay untuk K4
- K05 : Kontaktor ondelay untuk K5

Cara kerja program yaitu :

Pada saat program dijalankan I7 ditekan dengan menggunakan input dari setting manual maka kontak NO K1 sebagai pengunci akan mengonkan Kontaktor K1 sekaligus mengonkan ondelay KO1 sampai mencapai waktu 3 detik, setelah 3 detik kontak NO KO1t mengonkan Kontaktor K2 dengan hidupnya K2 menyebabkan Kontaktor ondelai KO2 hidup selama 1 menit, setelah 1 menit kontak NO K02t akan menyebabkan pengunci kontak NO K3 mengonkan Kontaktor K3 bersamaan dengan itu pula kontak NC K3 pada no 1 akan mengoffkan Kontaktor K1 dan K2 setelah itu input external I1 tertekan atau ada sinyal berupa input low ke I1 akan menyebabkan Kontaktor ondelay KO4 on selama 3 bersamaan dengan itu ketika I1 ada sinyal input NC I1 pada Rangkaian no 7 akan mengoffkan kontaktor K3. setelah 3 detik kontak KO4t akan menyebabkan pengunci kontak NO K4 mengonkan kontaktor K4 dan ondelai

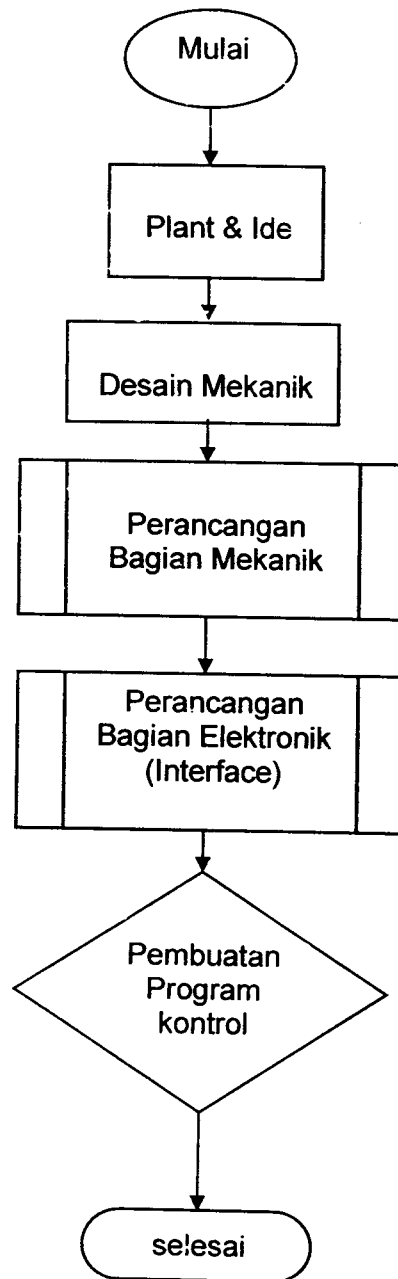
KO5 selama 3 detik setelah tiga detik kontak NC KO5t pada rangkaian no 9 akan meng offkan K4 dan kontak NO KO5t pada rangkaian no 1 akan mengonkan K1 sedangkan Kontaktor K5 akan hidup ketika kontaktor K3 hidup dan off pada saat Kontak NC K4 on .selanjutnya program akan berjalan terus menerus seperti langkah-langkah diatas secara berulang – ulang sampai suatu saat I6 ditekan maka rangkaian akan off semua

3.9 Cara Kerja Rangkaian

Proses kontrol dari Simulasi Pengayak Pasir Berbasis Komputer dengan menggunakan Program syaraf Listrik Versi 1.01 ini semua gerak dari alat selalu dikontrol oleh komputer dimana pertama-tama pada saat tombol on (setting manual pada program) di hidupkan melalui input dari keyboard menyebabkan port printer memberikan sinyal untuk menghidupkan relay yang dicatu oleh sebuah power supply 12 V yang dapat mencatu alat tersebut, relay yang terhubung kesetiap motor akan menghidupkan conveyor1, motor pengayak, dan Conveyor2 secara berurutan.

Proses selanjutnya pada saat pasir kotor (butiran besar) ditarik oleh conveyor1 ke pengayak dimana butiran kecil (pasir bersih) akan di kirimkan ke tempat penampungan pasir bersih oleh conveyor2 dan setelah Proses pengayakan sekitar 5 menit sekali , butiran besar (pasir kotor) yang terdapat dalam pengayak akan dibuang ke conveyor3 ke dalam mixer setelah dari mixer pasir dikembalikan ke conveyor1 untuk dilakukan pengayakan ulang seterusnya proses ini dilakukan secara berulang-ulang. Pada simulasinya Mixer hanya kita tampilkan pada sebuah Led.

3.10 Flow Chart Perancangan Alat



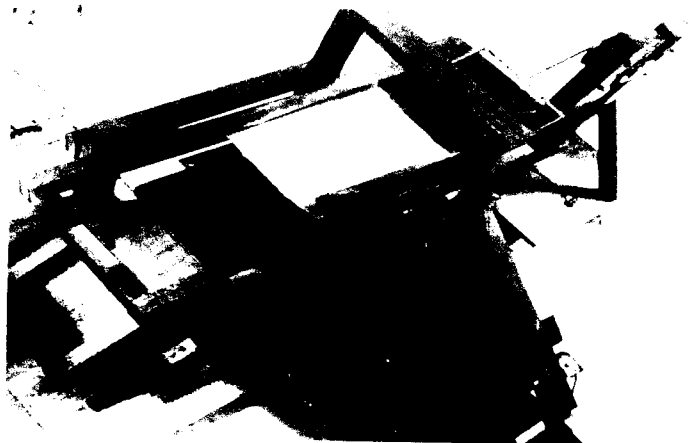
Gambar 3.8 Plowchart Perancangan

3.11 Tabel Sfesifikasi I/O Pada Sistem Kontrol Alat

Input	K1	K2	K3	K4	K5
	Relay 1	Relay 2	Relay 3	Relay 4	Relay 5
Output	Led 1	Led 2	Led 3	Led 4	Led 5
	Motor 1	Motor 2	Motor 3	Motor 3	
	(Konveyor)	(Pengayak)	(pengangkat)	(Pengangkat)	



Gambar 3.9 Bentuk Sistem Alat pengayak tampak samping



Gambar 3.10 Pengayak Tampak Atas