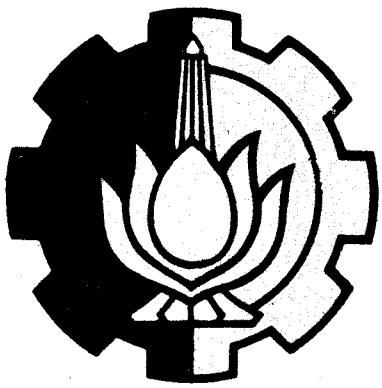
PROYEK AKHIR

APLIKASI PROGRAMMABLE CONTROLLER UNTUK SISTEM KONVEYOR



Disusun oleh

Hananto Tjatur W — *Nrp. 5885710032*

Fatma Riyami — *Nrp. 5885710046*

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK ELEKTRONIKA DAN TELEKOMUNIKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

1991

APLIKASI PROGRAMMABLE CONTROLLER UNTUK SISTEM KONVEYOR

PROYEK AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Kurikulum Semester Genap
Pada
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Elektronika Dan Telekomunikasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

(Ir. DEDID C.H.)

SURABAYA
JULI, 1991

A B S T R A K

Ban berjalan atau disebut juga dengan konveyor adalah merupakan suatu system yang terdiri dari motor sebagai penggerak yang biasanya dipergunakan dalam suatu industri/pabrik .

Prinsip kerja dari konveyor adalah memindahkan barang dari satu tempat ketempat yang lain secara otomatis serta untuk meningkatkan efektifitas kerja, efisiensi waktu dan juga kualitas kontrol produksi dalam suatu Industri/pabrik

Dengan dikenalkannya suatu peralatan yang disebut dengan Programmable Controller yaitu suatu peralatan yang dengan mudah dapat diprogram dan dapat pula sebagai Central Prosesing Unit dengan memberikan input komando diharapkan otomatisasi dapat tercapai melalui pengaturan konveyor tersebut dengan Programmable Controlller.

Dimana Programmable Controller dapat bekerja secara sekuensial dan mempunyai bahasa dan operasional yang khusus.

K A T A P E N G A N T A R

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya tugas akhir ini. Tugas Akhir ini Penulis berdua melakukannya selama 1 (satu) semester yaitu pada semester 6 (enam).

Tugas Akhir ini diwajibkan dan merupakan persyaratan kelulusan bagi seluruh mahasiswa Politeknik Elektronika dan Telekomunikasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Tidak lupa penulis berdua mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir Dedid Cahya Happyanto selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Ayah, Ibu serta saudara-saudaraku yang telah memberi bantuan baik moril, materiil, maupun dorongan semangat.
3. Ir Susanto selaku Direktur Politeknik Elektronika dan Telekomunikasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
4. Bapak-bapak penguji pada Presentasi Tugas Akhir.
5 Semua pihak yang telah membantu terselesainya Tugas Akhir ini.

Akhir kata Penulis berdua menyadari akan adanya

kekurangan dalam penyusunan buku ini, sehingga penulis berdua berharap adanya kritik dan sarannya. Semoga dengan adanya buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, July 1991

Penulis

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.1	Pengaturan sistem konveyor dengan Programmable Controller.....	3
2.1	Model sederhana mesin dinamik elementer...	8
2.2	Interaksi medan magnit.....	9
2.3	Blok diagram Programmable Controller.....	12
2.4	Rangkaian relay input.....	14
2.4	Rangkaian relay output.....	15
2.5	Rangkaian relay pembantu.....	17
3.1	V-I Karakteristik dari Phototransistor....	26
3.2	Rangkaian sederhana dari phototransistor..	27
3.3	Hubungan dari garis beban dengan kurva karakteristik.....	28
4.1	Blok diagram pengaturan sistem konveyor dengan Programmable Controller.....	29
4.2	Bantalan berjalan.....	32
4.3	Batang pipa.....	32
4.4	batang besi siku.....	33
4.5	Pemasangan rantai pada konveyor.....	34
4.6	Transmisi pada konveyor.....	34
4.7	Blok diagram modul sensor.....	37
4.8	Rangkaian sensor.....	38

D A F T A R I S I

BAB		Halaman
	Judul.....	i
	Pengesahan.....	ii
	Abstrak.....	iii
	Kata Pengantar.....	iv
	Daftar Isi.....	vi
	Daftar Gambar.....	viii
	Daftar Tabel.....	ix
I	P E N D A H U L U A N	
I.1	Latar Belakang.....	1
I.2	Tujuan.....	2
I.3	Permasalahan.....	2
I.4	Blok Diagram.....	3
I.5	Pembatasan Masalah.....	4
I.6	Sistematika Pembahasan.....	4
II	M O T O R C O N T R O L	
II.1	Motor Listrik.....	5
II.1.1	Gaya Gerak Listrik.....	5
II.1.2	Kopel.....	6
II.1.3	Mesin Dinamik Elementer.....	7
II.1.4	Interaksi Terhadap Medan Magnit.....	8
II.1.5	Komutator.....	9
II.1.6	Motor Arus Searah.....	9
II.1.7	Aplikasi Motor DC.....	10
II.2	Programmable Controller (PC).....	11
II.2.1	Input/Output pada PC.....	12
II.2.2	Elemen-elemen dari PC.....	14
II.2.3	Instruksi Dasar Yang Dipakai.....	18
II.2.4	Pemrograman PC.....	22

III	S I S T E M S E N S O R	
III.1	Teori Dasar.....	25
III.2	Phototransistor.....	26
III.3	Rangkaian Phototransistor.....	27
IV	PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN	
IV.1	Blok Diagram.....	29
IV.2	Perancangan Mekanik.....	30
IV.2.1.	Bantalan Berjalan.....	31
IV.2.2.	Batang Pipa.....	32
IV.2.3.	Rangkaian Penyangga Konveyor.....	33
IV.2.4.	Rantai Penggerak.....	33
IV.2.5.	Belt Konveyor.....	34
IV.3.	Perancangan Elektronik.....	35
IV.3.1.	Sistem Sensor.....	35
IV.3.2.	Modul Sensor.....	36
IV.3.3.	Komponen Modul Sensor.....	38
IV.3.4.	Penjelasan	39
IV.4.	Perancangan program.....	41
IV.4.1.	Ladder.....	41
IV.4.2.	Program.....	45
IV.4.3.	Penjelasan.....	47
V.	P E N G U J I A N A L A T	
V.1.	Pengujian Alat.....	50
V.1.1	Peralatan.....	50
V.1.2	Prosedur.....	51
V.2	Hasil pengujian.....	52
VI	P E N U T U P	
VI.1.	Kesimpulan.....	55
VI.2.	Saran-saran.....	56
VI.3.	Study Lebih Lanjut.....	56
	DAFTAR PUSTAKA.....	58
	LAMPIRAN	

D A F T A R P U S T A K A

1. _____, Instruction Manual Programmable Controller, Mitsubishi Electric Coorporation, 1985
2. _____, Programming Manual Programmable Controller, Mitsubishi Electric Coorporation, 1985
3. Peter F Ryff, Electric Machinery, Prentice Hall International, 1988
4. Takahasyi, Prof, M Herry P, Ir, Optoelectronic & Optical Communication, EEPIS
5. Zuhal, Dasar Tenaga Listrik, Universitas ITB, 1977

D A F T A R T A B E L

Tabel		Halaman
2.1	Nomor timer dan konstanta (K).....	16

BAB I
PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG

Dengan kemajuan di bidang teknologi elektronika, kini banyak sekali industri yang menggunakan peralatan elektronika sebagai peralatan penunjang dalam proses produksi.

Pada proses produksi barang di industri ringan sampai berat, sangat dibutuhkan efisiensi, efektivitas, ketepatan waktu serta kontrol kualitas produksi untuk menghasilkan produk yang kualitasnya memenuhi standart. Untuk itu dikenalkan suatu peralatan pegaturan yang dapat mengatur dan mengontrol sistem yang disebut dengan Programmable Controller.

Dengan adanya Programmable Controller, diharapkan proses produksi di industri atau pabrik dapat memenuhi efisiensi, efektivitas dan ketepatan waktu produksi.

I.2 TUJUAN

Programmable Controller adalah suatu peralatan

pengaturan yang dapat diprogram untuk mengoperasikan peralatan elektronika lain dalam industri. Untuk mengatur posisi dan gerakan motor-motor seperti motor DC.

Untuk penerapannya dirancang dan dibuat jaringan ban-berjalan mini yang biasanya dipakai dalam industri atau pabrik.

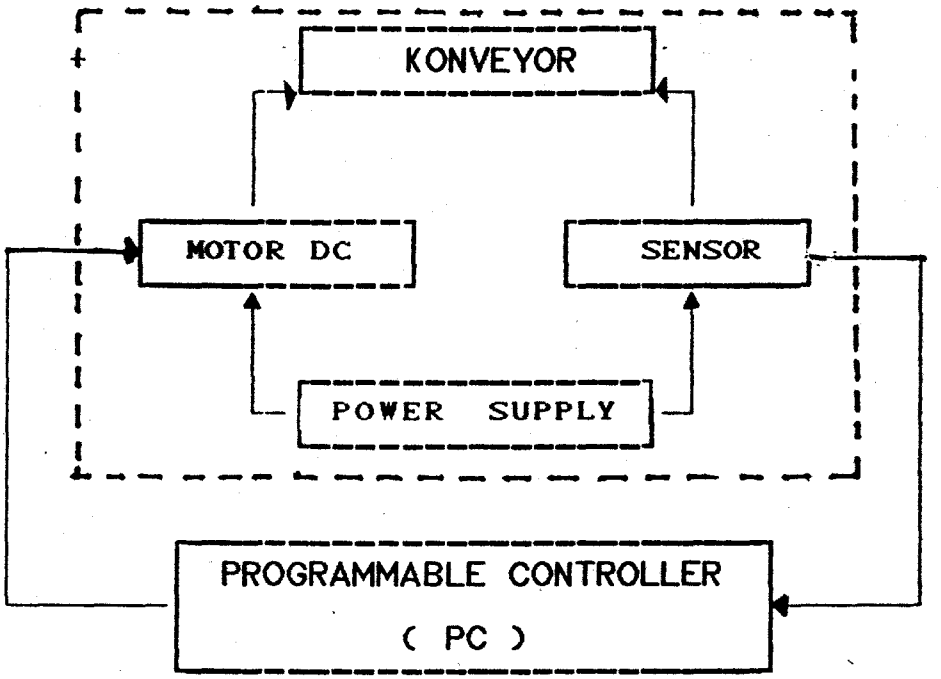
I.3 PERMASALAHAN

Programmable Controller merupakan peralatan elektronika yang didisain dari instrumen-instrumen utama yaitu sistem minimum dan elektronika digital seperti IC Mikroprosesor sebagai pengontrol, IC EPROM dan RAM untuk memory, IC PPI dan PIO untuk interface dan piranti IC TTL sebagai buffer dan untuk fungsi lainnya.

Peralatan kontrol ini digunakan untuk mengatur posisi motor DC kapan motor berputar, kapan harus berhenti.Kemudian melalui peralatan dasar ini akan dirancang suatu jaringan ban-berjalan, yang akan melibatkan piranti lain yaitu sensor, motor DC dll. Semua peralatan dan piranti akan dirangkai menjadi suatu sistem mekanik ban-berjalan (konveyor). Dimana sistem akan dikontrol dengan program yang diberikan pada Programmable Controller untuk mengatur

I.4 BLOK DIAGRAM

Blok diagram dari konveyor kontrol dengan Programmable Controller adalah sebagai berikut :



Gambar 1.1
Pengaturan sistem konveyor
dengan Programmable Controller

I.5 PEMBATASAN MASALAH

Pada Tugas Akhir ini pembatasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Motor DC adalah sebagai penggerak dari pada

ban-berjalan/konveyor.

2. Sensor yang digunakan adalah sensor cahaya dansebagai input untuk menjalankan atau menghentikan sebagian/semua sistem.
3. Program yang dibuat hanya untuk melewatkan suatu barang serta ON dan OFF dari sistem ban berjalan.
4. Mekanik yang dibuat adalah sistem ban berjalan/koveyor seperti tampak pada gambar di lampiran A.

1.6. SISTEMATIKA PEMBAHASAN

Sistematika pembahasan dari buku tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yaitu sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN
2. BAB II MOTOR CONTROL
3. BAB III SISTEM SENSOR
4. BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN
5. BAB V PENGUJIAN ALAT
6. BAB VI PENUTUP

BAB II
MOTOR CONTROL

II.1 MOTOR LISTRIK

Konsep dasar motor listrik adalah konversi energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini sebelum dikonversikan akan berbentuk medan magnet untuk kemudian dikonversikan kebentuk energi lain yaitu energi mekanik.

II.1.1 Gaya Gerak Listrik

Apabila ada sebuah konduktor digerakkan pada medan magnet tegak lurus sejauh ds pada kerapatan fluks B, maka perubahan fluks pada konduktor dengan panjang l yaitu :

1) $$d\Phi = B\ l\ ds \qquad (1)$$

Hukum Faraday menyatakan bahwa gaya gerak listrik (ggl) adalah :

2) $$e = B\ l\ v \qquad (2)$$

---

1) Zuhal, Dasar Tenaga Listrik, p 20
2) ibid p 20

menghasilkan energi listrik

II.2 Kopel

Arus listrik yang mengalir dalam suatu medan magnet dengan kerapatan fluks magnet B akan menghasilkan gaya F sehingga didapatkan persamaan :

3) $$F = B I l \qquad (3)$$

Dimana arah gayanya ditentukan dengan kaidah tangan kiri.

Persamaan (3) merupakan prinsip dasar dari motor listrik, dimana terjadi perubahan listrik arus I menjadi energi mekanik (gaya F). Bila jari-jari motor adalah r , maka kopel yang dibangkitkan adalah :

4) $$T = F \times r = B I l r \qquad (4)$$

Pada saat konduktor dalam medan magnet dengan kerapatan B, diberi arus I, akan dibangkitkan energi mekanik (gaya F) pada konduktor sehingga dengan gaya itu konduktor akan berputar. Dan akan timbul gaya gerak listrik pada stator yang merupakan lawan dari tegangan penyebabnya.

Agar proses konversi energi listrik dapat berubah menjadi energi mekanik atau energi gerak, maka tegangan

---

3) ibid, p 20
4) ibid, p 20

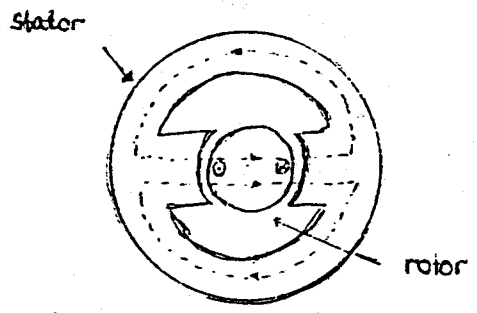
berputar. Dan akan timbul gaya gerak listrik pada stator yang merupakan lawan dari tegangan penyebabnya.

Agar proses konversi energi listrik dapat berubah menjadi energi mekanik atau energi gerak, maka tegangan sumber harus lebih besar dari gaya gerak listrik. Arus listrik yang mengalir pada konduktor akan menghasilkan medan magnet yang akan menyebabkan gaya reaksi terhadap medan magnet tetap pada stator yang akan menyebabkan putaran pada konduktor, dalam hal ini rotor.

II.1.3 Mesin Dinamik Elementer

Mesin dinamik elementer mempunyai bagian yang berputar yang disebut rotor dan bagian yang diam disebut stator. Diantara stator dan rotor terdapat ruang atau celah udara. Pada gambar 2.1 ditunjukkkan tentang model sederhana dari mesin dinamik elementer. Stator merupakan kumparan medan yang berbentuk kutub sepatu dan rotor merupakan kumparan jangkar dengan belitan konduktor.

Agar didapatkan tegangan induksi (ggl) yang lebih besar, maka kumparan yang terletak pada setiap alur rotor perlu dihubungkan setiap ujungnya.



5) Gambar 2.1
Model sederhana mesin dinamik elementer

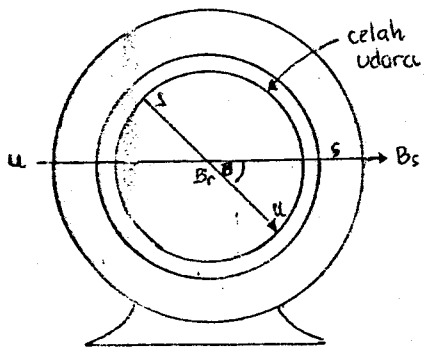
II.1.4 Interaksi terhadap Medan Magnit

Pada prinsipnya kerja dari mesin dinamik dapat dilihat dari adanya interaksi pada medan magnet stator dan rotor. Seperti pada gambar 2.2, diketahui bahwa arus listrik I ini akan menimbulkan fluks magnet disekitarnya dan akan tolak-menolak atau tarik-menarik dengan polaritas medan magnet tetap.

Mesin listrik arus searah (DC) adalah suatu bentuk motor listrik yang mempunyai persamaan dasar dengan motor listrik arus bolak-balik (AC). Dimana perbedaan dasarnya adalah motor DC mempunyai suatu komutator, yang berfungsi merubah tegangan bolak-balik menjadi tegangan searah.

---

5) ibid p 21



6) Gambar 2.2
Interaksi medan magnit

II.1.5 Komutator

Seperti pada teori motor yang menjelaskan tentang bagaimana kumparan (coil) yang berputar karena medan magnet. Pada ujung kumparan motor diberi suatu cincin (gelang), maka tegangan yang keluar adalah suatu tegangan dalam gelombang sinusoidal yang setengah siklus negatifnya dibalik mmenjadi positif.

II.1.6 Motor Arus Searah

Konsep dasar dari motor arus searah adalah seperti pada

---

6) ibid 22

mesin listrik dinamik untuk arus searah, terdiri dari bagian yang bergerak disebut rotor dan bagian yang diam disebut stator.

Motor arus searah prinsipnya merupakan kebalikan dari generator arus searah, yaitu konversi energi listrik ke energi listrik mekanik. Disini kita mempunyai rangkaian dasar dari arus searah, dimana tegangan sumber akan memerlukan tegangan Vt sehingga akan terjadi interaksi medan magnet., antara kumparan stator dan rotor. hubungan antara Vt dan Ea adalah sebagai berikut :

7) $$E_a = V_t - I_a R_a \qquad (5)$$

II.1.7 APLIKASI DARI MOTOR DC

Motor DC biasanya digunakan dalam menggerakkan konveyor, robot, pengepakan, mesin pemotong, dan lain-lain.

Dulu penggunaan motor DC tergantung pada keadaan dari power supply, tetapi pada rangkaian pengaturan modern sekarang menggunakan diode , tyrystor dan silikon Control Rectifier (SCR). Dalam kenyataan hal ini lebih ekonomis dan lebih mudah untuk memperoleh tegangan DC dari sumber AC.

---

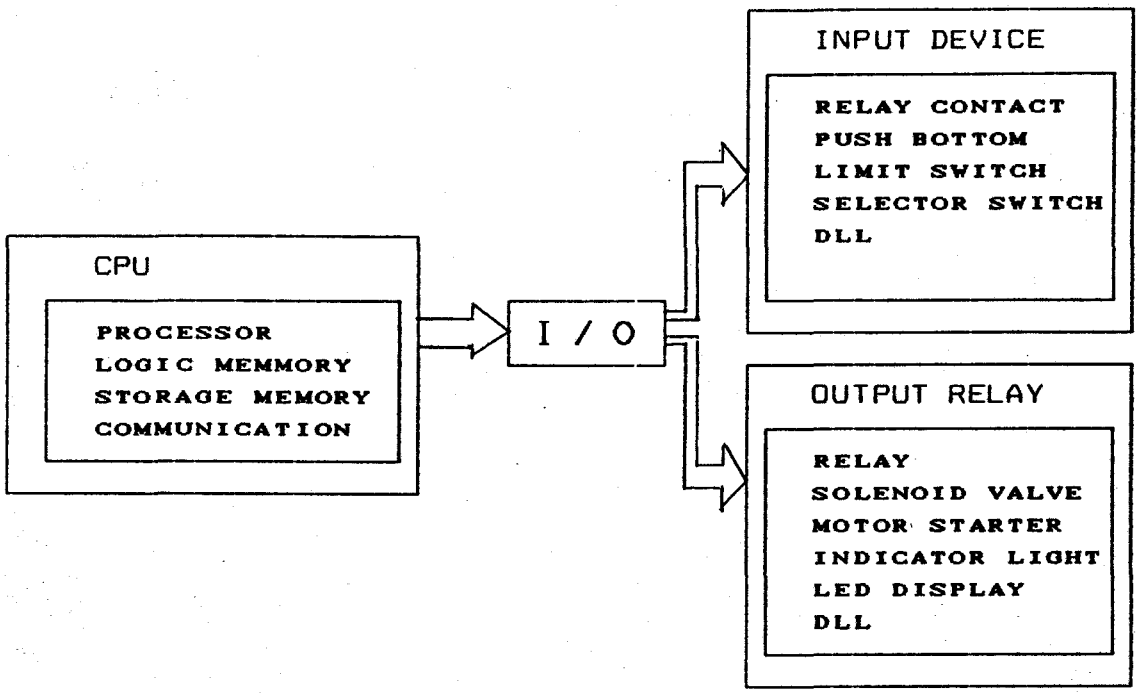
7) ibid p 70

II.2 PROGRAMMABLE CONTROLLER

Telah dijelaskan secara lengkap mengenai Programmable Controller pada buku Tugas Akhir sebelumnya, tetapi untuk mengingat kembali maka dijelaskan secara ringkas pada buku ini.

Programmable Controller (PC) adalah suatu peralatan yang berfungsi sebagai central prosessing unit yang bekerja secara sekuensial berdasarkan input komando melalui program program yang diberikan.

Blok Diagram dari Programmable Controller (PC) dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3
Blok diagram Programmable Controller

II.2.1 Input/output pada Programmble Controller

Dari blok diagram di atas maka dapat dijelaskan bahwa Programmable Controller (PC) terdiri atas:

1. CPU (Central Processing Unit)

   CPU pada Programmable Controller hanya membaca keadaan ON/OFF dari masing-masing elemen input pada program yang diberikan untuk dieksekusi .

2. INPUT DEVICE

   Input device mengirimkan semua sinyal masukan yang akan dieksekusi oleh CPU dari Programmable Controller .

   Input device ini biasanya terdiri dari relay contact, push bottom, limit switch, selector switch dan lain-lain.

3. OUTPUT DEVICE

   Output device menerima semua sinyal yang telah dieksekusi oleh CPU dari Programmable Controller dan akan dikirimkan ke semua keluaran.

   Output device ini dapat berupa relay, motor starter, solenoid valve, indikator light, LED display dan lain-lain.

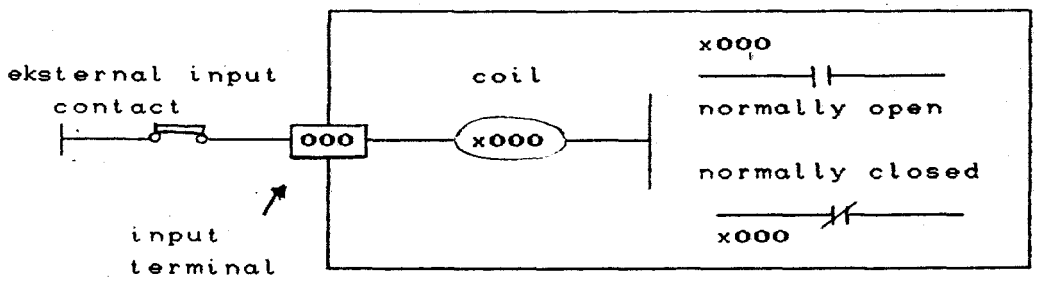
Proses input output pada Programmable Controller akan membaca kondisi ON/OFF dari setiap input terminal ke input memory untuk mengeksekusi program.

II.2.2 Elemen-elemen dari Programmable Controller

Programmable Controller dilengkapi dengan elemen elemen untuk penerapannya. Elemen-elemen ini adalah :

1.Relay Input (X)

Sinyal penerima dari switch ekternal Programmable Controller melalui suatu input. Relay input (X) yang dihubungkan pada terminal input pada Programmable Controller adalah suatu relay Elektronika yang diphoto isolasi dan dilengkapi dengan kontak normally open dan kontak normally closed. Untuk rangkaian relay input dapat dilihat pada gambar 2.4.



8) Gambar 2.4
Rangkaian Relay Input

Sedangkan untuk nomor-nomor relay input yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

---

8) _____, Programming manual Programmable Controller, Mitsubishi Electric Coorporation, 1985, p 14

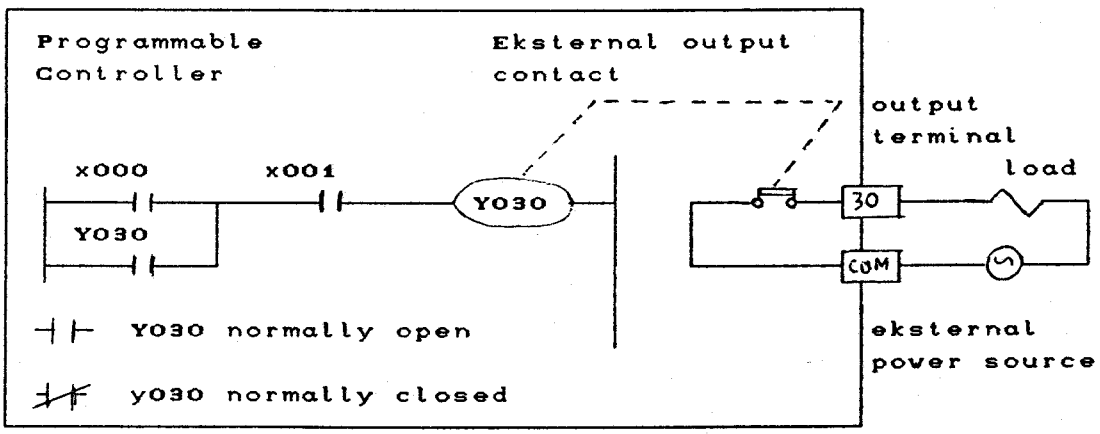
X000 ~ X007 X010 ~ X017

X400 ~ X407 X410 ~ X417

X500 ~ X507 X510 ~ X517

2.Relay Output (Y)

sinyal pengirim dari CPU Programmable Controller melewati suatu output untuk dapat dihubungkan dengan semua peralatan yang akan dicontrol. Relay output dari Programmable Controller ini juga dilengkapi dengan kontak normally open dan kontak normally closed. Gambar rangkaian Relay output dapat dilihat pada gambar 2.5



9) Gambar 2.5
Rangkaian Relay output

Nomor-nomor dari relay output dapat dilihat dibawah ini :

Y030 ~ Y037 430 ~ Y437 Y530 ~ Y537

---

9) ibid p 15

3.Counter (C)

Pengoperasian daripada counter dapat diset dengan menggunakan panel program selain itu counter ini juga di Back up, dengan bateray sehingga dapat disimpan pada saat power dimatikan. Apabila Counter ini sudah tidak diperlukan lagi maka dapat direset dengan menggunakan inisial pulsa M71.

4. TIMER (T)

Pada programmble Controller ini apabila diingikan suatu waktu untuk mengeksekusi maka dapat digunakan Timer (T). Timer ini dapat diset sesuai dengan yang dikehendaki dengan menggunakan konstanta K dan diikuti oleh instruksi OUT.

Konstanta K dapat diset sesuai dengan yang dibutuhkan, dibawah ini adalah tabel dari Timer (T) dan konstanta (K) yang dapat diset :

10) Tabel 2.1
Nomor Timer dan Konstanta (K)

Timer no	With Decimal Point	Without Decimal point
.1~999 sec timer T50 ~ T57 T450 ~ T457 T550 ~ T557	K0.1 = 0.1 sec K99.9 = 99.9 sec K12.0 = 12 sec	K1 = 1 sec K999 = 999 sec K12 = 12 sec
.01~99.9 sec timer T650 ~ T657	K0.1 = 0.1 sec K99.9 = 99.9 sec K12.0 = 12.0 sec	K1 = 0.01 sec K999 = 9.99 sec K12 = 0.12 sec

10) ibid p 20

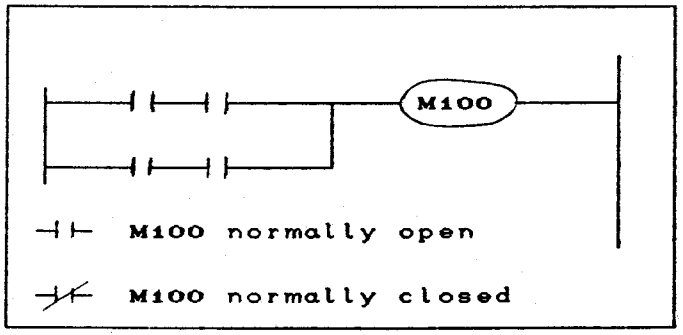
5.Relay Pembantu

Relay pembantu ini digerakkan oleh kontak dari masing-masing elemen secara bersama-sama. Relay Pembantu ini dilengkapi dengan kontak normally open dan kontak normally closed, yang mana masing-masing dapat digunakan bersama-sama.

Untuk penggunaan relay pembantu pada Programmable Controller dapat dilihat dibawah ini :

a. M100 ~ M277 (Nomor Oktal)

Pada nomor nomor relay ini digunakan secara biasa / langsung. Rangkaian relay pembantu dapat dilihat pada gambar 2.6



11) Gambar 2.6
Rangkaian Relay Pembantu

b. M300 ~ M377

Pada nomor-nomor relay ini digunakan untuk "self Holding"

---

11) ibid p 23

pada saat power diinterupsi.

Pada saat Power interupsi maka semua relay output dan relay pembantu pada penggunaan biasa menjadi OFF. Ketika Operasi dimulai kembali maka semua relay output dan relay pembantu akan berubah dari kondisi ON menjadi OFF.

II.2.3 Instruksi dasar dari Programmable Controller

Instruksi urutan dasar diberikan dalam 20 type seperti yang ditunjukkan diatas. Elemen-elemen obyek X, Y, M, T, C, S, dan F boleh berbeda, tergantung atas instruksi yang diberikan dalam kasus seperti diatas (1) dan (2).

Tabel urutan instruksi dan elemen elemen obyeknya dapat dilihat pada lampiran B.

Instruksi-instruksi dasar yang dipakai dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Instruksi LD, LDI

- LD (load) : Instruksi yang diberikan pertama kali saat mengkonversikan flowchart ke program pada tiap-tiap line dengan kondisi normally open.

- LDI (load inverse): Instruksi yang diberikan pertama kali saat mengkonversikan flowchart ke program pada tiap-tiap line dengan kondisi normally closed.

b. Instruksi AND, ANI

- AND (and) : Instruksi yang menghubungkan antara kontak yang satu dengan kontak yang lain secara seri dengan kondisi normally open.
- ANI (and inverse) : Instruksi yang menghubungkan antara kontak yang satu dengan kontak yang lain secara seri dengan kondisi normally closed.

c. Instruksi OR, ORI

- OR (or) : Instruksi yang menghubungkan antara kontak yang satu dengan kontak yang lain secara paralel dengan kondisi normally open.

- ORI (or inverse) : Instruksi yang menghubungkan antara kontak yang satu dengan kontak yang lain secara paralel dengan kondisi normally close.

d. Instruksi ORB

- ORB (or block) : Instruksi untuk menghubungkan suatu rangkaian instruksi yang satu dengan rangkaian instruksi yang lain secara paralel pada rangkaian percabangan.

e. Instruksi ANB

- ANB (and block) : Instruksi untuk menghubungkan rangkaian instruksi yang satu dengan rangkaian instruksi yang lain secara seri ke rangkaian pembentuknya.

f. Instruksi S, R

- S (set) : Instruksi untuk menahan kontak pada kondisi operasi.

- R (reset) : Instruksi untuk melepaskan/mereset suatu operasi instruksi.

Instruksi-instruksi ini dapat digunakan untuk relay output (Y), State (S) dan relay pembantu (M200 - M377).

g. Instruksi PLS

- PLS (pulsa) : Instruksi untuk relay pembantu, sehingga kontak output akan bekerja selama 1 (satu) siklus.

Instruksi ini dapat juga untuk mereset harga counter dan shift register.

h. Instruksi RST

- RST (reset) : Instruksi ini digunakan untuk menghapus harga pada counter atau pada shift register.

i. Instruksi CJP, EJP

- CJP (Condition jump) : Instruksi yang digunakan saat akan memulai melompat/jump ke alamat yang dituju

- EJP (end of jump) : Instruksi yang digunakan saat mengakhiri instruksi jump.

j. Instruksi State (S)

- STATE (S) : Instruksi State ini digunakan apabila kondiisi yang diinginkan berulang-ulang dan dalam keadaan sama yang sama. Bila kembali ke kondisi awal maka dalam kondisi nol.

k. Instruksi END

- END (end) : Instruksi yang digunakan pada akhir program.

II.2.4 Pemrograman pada Programmable Controller

Untuk pemrograman pada Programmable Controller ada beberapa cara yaitu :

A. Membersihkan Program

Untuk pertama kali menulis sebuah program baru, maka

semua program yang telah ada sebelumnya harus dihapus terlebih dahulu. Dimana dengan cara ini maka akan menghapus semua lokasi memory yang ada pada lokasi memory yang ada pada semua alamat. Untuk lebih jelasnya maka dapat dilihat pada diagram alur yang ditunjukkan pada lampiran C.

B. Penulisan Program

Setelah semua program yang telah ada sebelumnya dihapus dengan menggunakan cara seperti yang telah dijelaskan maka program dapat mulai ditulis. Dimana cara menuliskan program ditunjukkan dengan diagram alur yang dapat dilihat pada lampiran D

C. Membaca program dengan step

Setelah semua program yang diinginkan ditulis pada panel pemmrograman dari Programmable Controller, kita dapat melihat kembali program yang telah ditulis dengan menggunakan diagram alur yang dapat dilihat pada lampiran E.

D. Menghapusdan menyisipkan instruksi

Untuk menghapus dan menyisipkan program pada alamat

tertentu dapat menggunakan diagram alur yang dapat dilihat pada lampiran F.

BAB III
SISTEM SENSOR

III.1. TEORI DASAR

Sebutan sederhana dari sensor cahaya adalah sebuah piranti yang mengalami perubahan listrik ketika menerima energi cahaya dalam sebagai bentuk energi. ruang hampa, gas udara dan tabung fotomultiplier berdasar pada photoemisi dimana sebuah elektron dipancarkan ketika sebuah foton dengan energi yang cukup menembus permukaan yang aktif.

Semikonduktor sensor cahaya mengalami perubahan listrik ketika suatu penyerapan foton membebaskan muatan pembawa dalam material .

Dalam kasus ini cahaya (foton) menembus atau mengenai sensor harus mempunyai energi yang cukup untuk menyebabkan perubahan energi E dari foton, didapat dari persamaan berikut:

12) $E = h f / \lambda$ (1)

dimana $h = 6.63 \times 10^{-34}$

f = frekuensi

λ = panjang gelombang

$c = 3 \times 10^{8}$ m/det

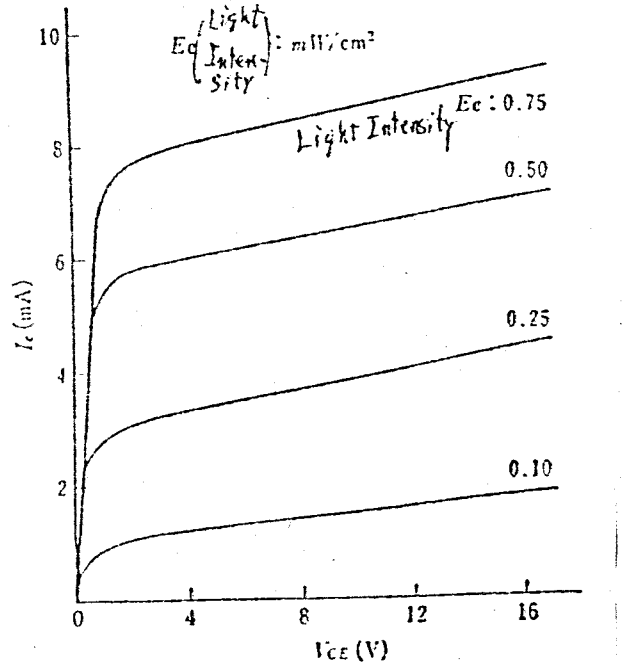
---

12) Mc. Grav Hills, Texas Instrument Electronic Series, p

III.2. PHOTOTRANSISTOR

Prinsip kerja dari phototransistor hampir sama seperti pada sebuah transistor. Kecuali intensitas cahaya pada base window dari phototransistor digantikan pada arus basis dari transistor.

V - I karakteristik dari phototransistor dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.

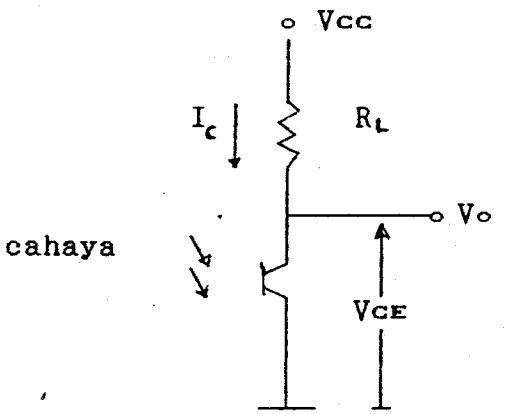


13) Gambar 3.1
V-I karakteristik dari phototransistor

13) EEPIS, Handbook of Optoelectronic & Optical Communication, page 88

III.3. RANGKAIAN PHOTOTRANSISTOR

Rangkaian sederhana dari photo transistor adalah seperti gambar 3.2 dibawah ini.



14) Gambar 3.2
Rangkaian sederhana dari phototransistor

Dimana arus kolektor diekspresikan sebagai :

15) $$I_c = -(1 / R_L) V_{CE} + (1/R_L) V_{CC} \quad (2)$$

Dimana V_{CC} = Tegangan power supply

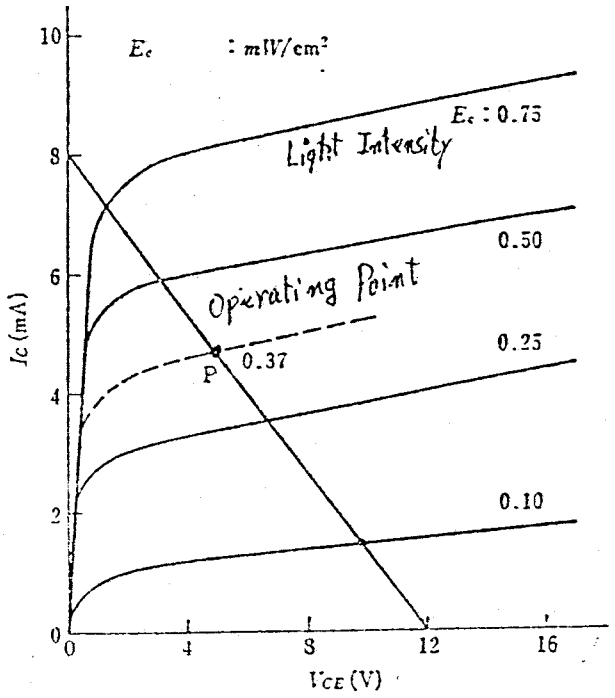
V_{CE} = Tegangan terminal antara kolektor dan emiter

R_L = Tahanan beban.

---

14) ibid p. 89
15) ibid p. 89

Hubungan dari garis beban dengan kurva karakteristik dari phototransistor dapat dilihat pada gambar 3.3



16) Gambar 3.3
Hubungan dari garis beban dengan kurva karakteristik

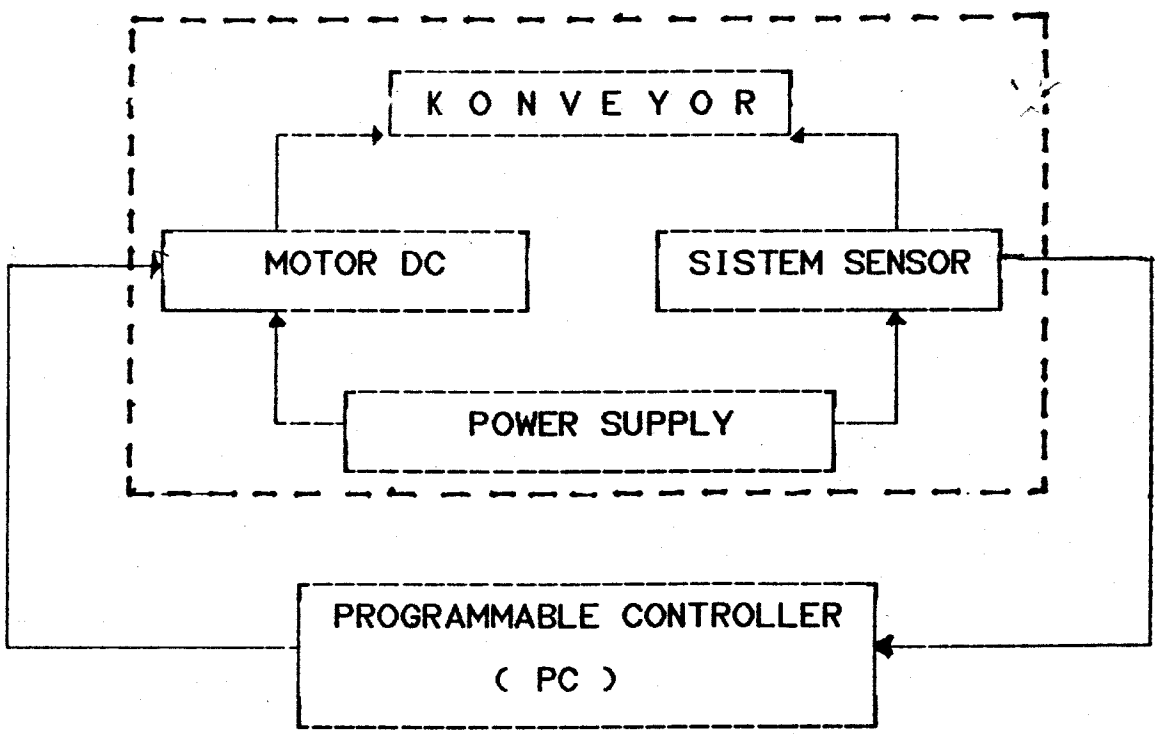
16) ibid p. 90

BAB IV

PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN

IV.1. BLOK DIAGRAM

Pada blok diagram digambarkan tentang bagian-bagian dari sistem jaringan ban-berjalan atau konveyor dengan Programmable Controller yaitu perangkat mekanik yang terdiri dari mekanik konveyor,motor DC, sensor, power supply dan Programmablle Controller sebagai pengontrol. Secara jelas blok diagram ditampilkan pada gambar dibawah :



Gambar 5.1
Blok diagram pengaturan sistem konveyor dengan programmable controller

IV.2. PERANCANGAN MEKANIK

Pada perancangan mekanik konveyor digunakan beberapa piranti yang disusun berasama menjadi suatu perangkat mekanik konveyor. Dengan adanya motor DC, relay dan rangkaian sensor, sistem konveyor dapat digerakkan dan diatur dengan Programmable Controller.

Perancangan mekanik konveyor dibagi menjadi beberapa bagian yaitu :

1. Konveyor Utama.

   Konveyor utama adalah perangkat konveyor sepanjang 80 cm yang berfungsi untuk mmembawa cargo mula-mula untuk dihitung/dicounter dan dipisah setelah melewati sensor pemisah.

2. Perangkat pemisah

   Perangkat pemisah digerakkan oleh motor untuk menggeser/mendorong cargo setelah cargo melalui suatu sensor. alat pendorong ini akan bergerak kekiri dan kekanan sesuai dengan instruksi yang diberikan.

3. Konveyor cabang

   Konveyor cabang adalah konveyor yang panjangnya 30 cm yang berfungsi untuk mempercepat pengepakan setelah jumlahtumpukan cargo telah memenuhi kondisi dari PC.

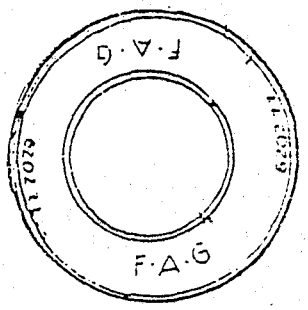
4. Alur cabang

   Alur cabang ini terbuat dari plat aluminium yang menghubungkan antara konveyor utama dengan konveyor cabang.

IV.2.1. Bantalan Berjalan

Bantalan berjalan yang dikenal sebagai salah satu piranti mekanik penggerak pada kendaraan. Bantalan berjalan ini berfungsi sebagai penggerak batang gelinding.

Bantalan berjalan ini ditempatkan pada pipa batang gelinding dan ditumpukan pada sebuah batang sekerup yang difungsikan sebagai poros. Batang porosdipasangkan pada lobang batang penyangga konveyor, dan dibuat tidak bergerak terhadap batang penyangga konveyor tersebut. Gambar bantalan berjalan tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah.



rongga untuk
poros konveyor

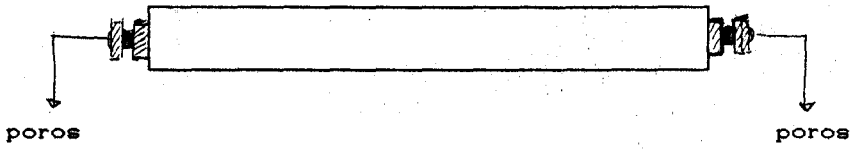
silinder
luar

silinder
dalam

gambar 4.2
Bantalan berjalan

IV.2.2. Batang Pipa

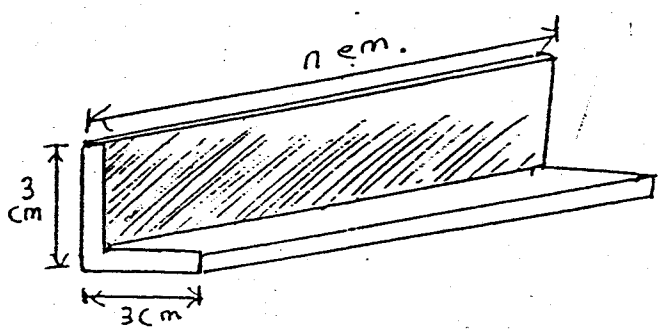
Batang pipa digunakan untuk menempatkan bantalan berjalan, dimana pada konveyor ini panjang batang pipa gelindingnya adalah 15 cm. Batang pipa dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4.3
Batang pipa

IV.2.3. Rangkaian Penyangga Konveyor

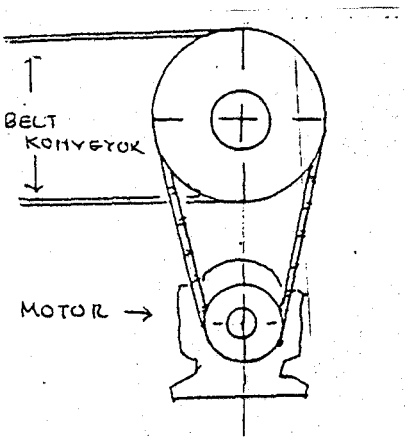
Rangkaian penyangga konveyor dirancang dengan menggunakan batang besi siku dengan ukuran 3 x 3 cm. Panjang masing-masing batang besi siku adalah berbeda menurut bagian-bagian tertentu dari penyangga konveyor.



Gambar 4.4
Batang besi siku

IV.2.4. Rantai Penggerak

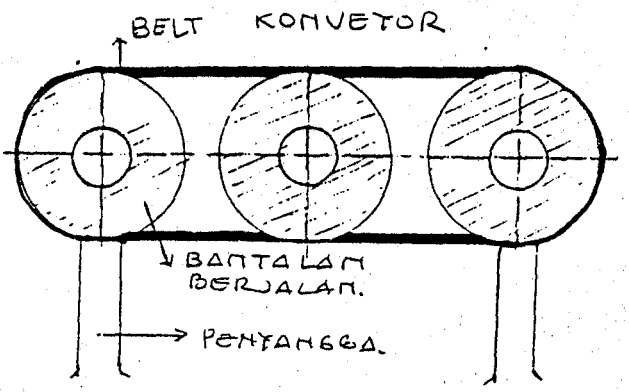
Rantai penggerak ini bagian yang penting sebagai bagian penggerak dengan sebuah gear gigi gergaji yang dilekatkan pada salah satu batang gelinding. Dengan dihubungkan pada motor, maka motor akan menarik rantai sehingga batang gelinding akan berputar dan menggerakkan belt konveyor.



Gambar 4.5
Pemasangan rantai pada konveyor

IV.2.5. Belt Konveyor

Belt konveyor adalah lebaran karet yang dipakai untuk tempat ditariknya barang/cargo oleh konveyor dan untuk membuat gerakan berputar batang pipa gelinding konveyor. Belt konveyor dpakai dengan menempatkannya mengelilingi batang gelinding konveyor.



Gambar 4.6
Transmisi pada konveyor

IV.3. PERANCANGAN ELEKTRONIK

Perancangan perangkat elektronik pada elektronika konveyor terdiri dari beberapa modul dan piranti penggerak. Modul elekronika konveyor tersebut adalah modul sebagai sensor penerima cahaya (visible light), dan modul power supply DC. Sedangkan piranti dasar konveyor adalah dua jenis motor DC yang berbeda klasifikasinya, dan beberapa relay sebagai pengaman.

IV.3.1 Sistem sensor

Sistem sensor adalah sistem sensing pada sistem konveyor yang mempunyai fungsi umum untuk mendeteksi cargo yang melewati sensor yang letaknya telah ditentukan.

Pada sistemm konveyor ini sensor yang dipakai adalah type phototransistor visible light untuk mendeteksi cahaya tampak. Sensor yang digunakan ditempatkan pada konveyor seperti pada lampiran A.

Adapun letak dan fungsi daripada masing-masing sensor adalah sebagai berikut :

1. Sensor 1

   Adalah sensor yang ditempatkan pada konveyor utama

dimana sensor ini berfungsi untuk mendeteksi cargo yang masuk.

2. Sensor 2

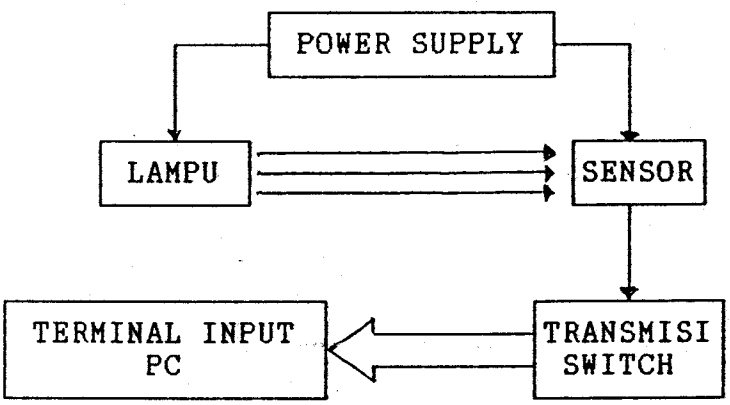
   Adalah sensor yang diletakkan pada konveyor cabang sebelah kanan. Dimana sensor ini berfungsi sebagai input kapan konveyor sebelah kanan bergerak.

3. Sensor 3

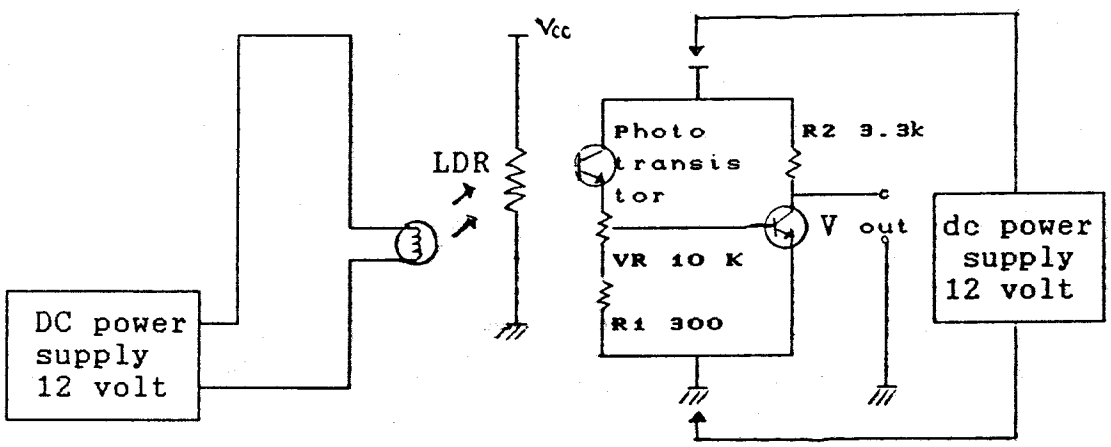
   Adalah sensor yang diletakkan pada konveyor cabang sebelah kiri. Dimana sensor ini berfungsi sebagai input kapan konveyor sebelah kiri bergerak.

IV.3.2 Modul sensor

Modul sensor adalah rangkaian elektronika yang dirancang untuk menerima gelombang cahaya dari lampu (klasifikasinya 12 volt DC) dan mengkonversikan sinyal cahaya menjadi sinyal listrik sebagai sinyal swicthsing. Modul rangkaian sensor ini berfungsi sebagai switch untuk memberikan data cargo kepada terminal input Programmable Controller. Adapun blok diagram digambarkan di bawah.



Gambar 4.7
Blok diagram modul sensor



Gambar 4.8
Rangkaian sensor

IV.3.2 Komponen Modul Sensor

Modul sensor ini disusun dari beberapa komponen elektronika dasar yang mudah didapatkan di pasaran. Komponen dasar modul sensor tersebut adalah :

a. Photoransistor Visible Light

Phototransistor adalah komponen dasar dari modul sensor yang sangat penting untuk menerima gelombang cahaya tampak dari lampu. Tipe dari phototransistor ini adalah MEL 11 berkaki tiga yang dicatu pada tegangan DC (searah).

b. Transistor Switching

Transistor switching yang dipakai adalah tipe BC-108, adalah transistor penguat yang mempunyai daya cukup rendah, dan harus disuplai pada tegangan 5 volt.

Pada perancangan modul sensor ini, transistor dipakai pada tegangan 9 volt untuk menswitching tegangan. Dan pada aplikasi praktisnya transistor masih mampu dipakai secara efisien, karena toleransi transistor yang cukup besar untuk menerima tegangan diatas tegangan optimumnya sebesar 4 volt DC.

c. Variabel Resistor

c. Variabel Resistor

Variabel resistor adalah resistor yang mempunyai harga yang variabel atau dapat diubah besar resistansinya menurut pemakaiannya. Variabel resistor tersebut digunakan sebagai pengatur tegangan serta arus yang diumpankan ke alur terminal basis transistor, seperti diperlihatkan pada gambar rangkaian modul sensor.

Pada perancangan dipilih variabel resistor yang berharga 10 Kohm , yang mana mempunyai range yang baik karena tidak terlalu kecil dan terlalu besar.

IV.3.3 Penjelasan

Modul sensor ini didasari oleh rangkaian dasar penguat transistor yang digunakan sebagai transistor switchsing. Rangkaian ini disuplai oleh sumber tagangan searah DC 9 volt (power supply DC) sehingga akan didapatkan sinyal output DC, yang mana sinyal ini dapat diasumsikan sebagai sinyal switch. Setelah terminal dari modul sensor (Vcc) diberi tegangan 9 volt maka sensor akan aktif untuk menerima gelombang cahaya (sinar lampu), bila cahaya yang diterima oleh sensor adalah kecil, maka sensor (phototransistor) akan

bertambah sifat resistifnya sehingga terjadi pembagian tegangan yang kecil oleh Vr (variabel resistor).

Arus yang mengalir pada basis transistor adalah cukup kecil untuk mengaktifkan Transistor, sehingga sinyal output DC dari terminal kolektor akan cukup besar sekitar 4 volt Jadi tegangan V_{CE} Transistor akan bersifat terbuka, akan tetapi tetap ada arus DC yang kecil.

Apabila cahaya yang diterima oleh sensor dari sumber cahaya (lampu) adalah penuh maka phototransistor akan berkurang sifat resistifnya yang mengakibatkan pembagian tegangan cukup besar pada Vr dan arus yang melewati terminal basis transistor akan bertambah besar sehingga akan cukup mampu untuk mengaktifkan transistor (short) dengan R2. Maka terminal c akan mempunyai besar tegangan output cukup kecil sebesar V_{CE} ON pada daerah DC. Resistor R1 dipakai sebagai pembagi tegangan pada basis dan R2 dipakai sebagai resistansi emitor yang akan membagi tegangan emitor dan melindungi transistor dari arus yang besar.

Beta (β) sebagai penguatan arus sangat penting menentukan besar arus kolektor yang hampir sama besarnya dengan arus emitor, dan besar β ditentukan oleh type atau klasifikasi transistor switchsing yang dipakai (BC-108).

Besar tegangan output transistor ini cukup baik sebagai syarat sinyal input yang diterima terminal Programmable Controller. Karena perangkat Programmable Controller hanya dapat menerima sinyal listrik dalam batas 24 volt.

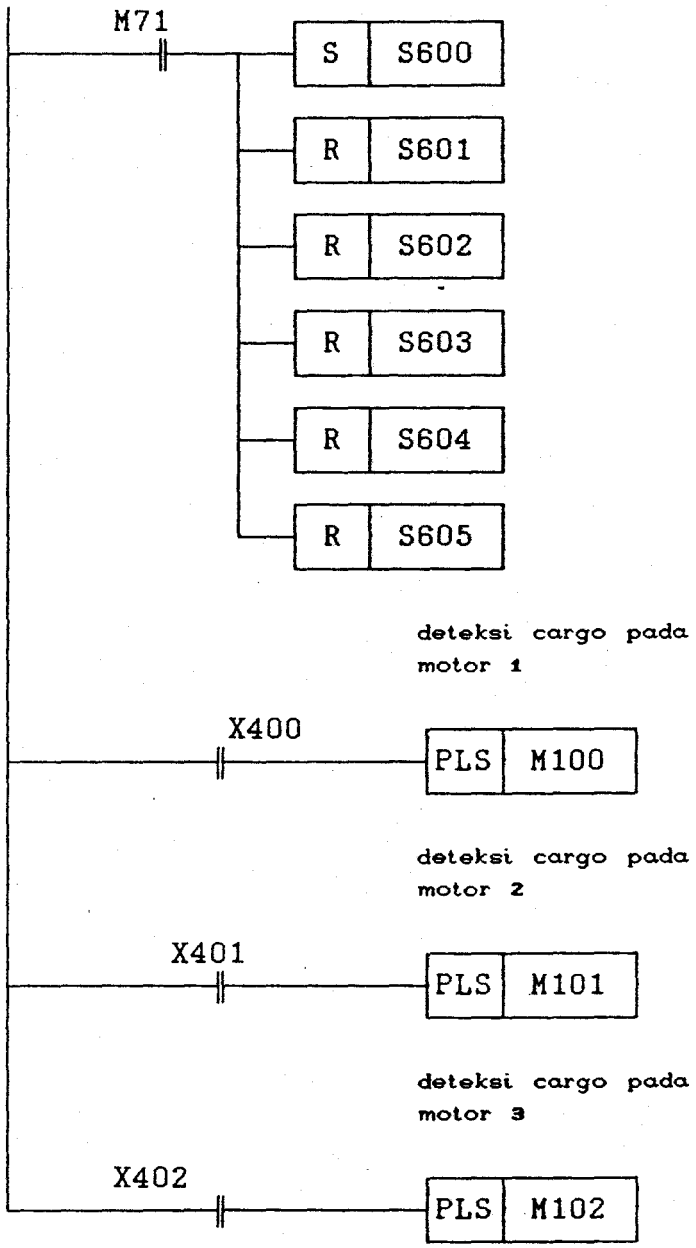
IV.4 PERANCANGAN PROGRAM

Perancangan program pada contoh kasus ini adalah membuat bagaimana sistem konveyor dapat mendeteksi cargo melalui sensor agar dapat melewatkan cargo pada konveyor utama untuk kemudian dikirimkan ke konveyor cabang kiri dan kanan secara bergantian. Untuk membuat agar cargo dapat sampai pada konveyor cabang maka cargo didorong oleh perangkat pemisah yang juga digerakkan oleh motor.

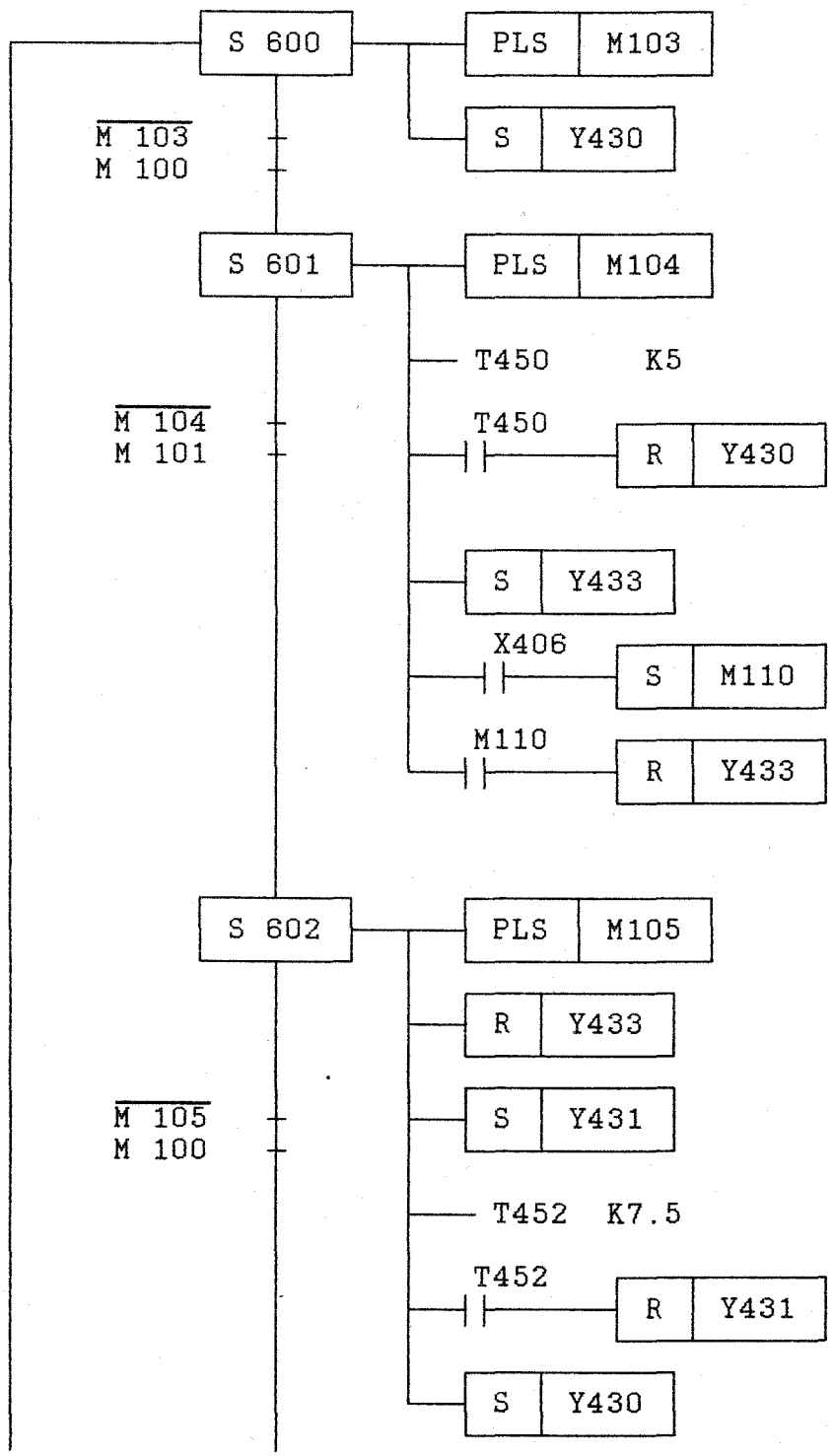
Untuk contoh kasus ini dapat dibuat laddernya, programnya akan dijelaskan dibawah ini.

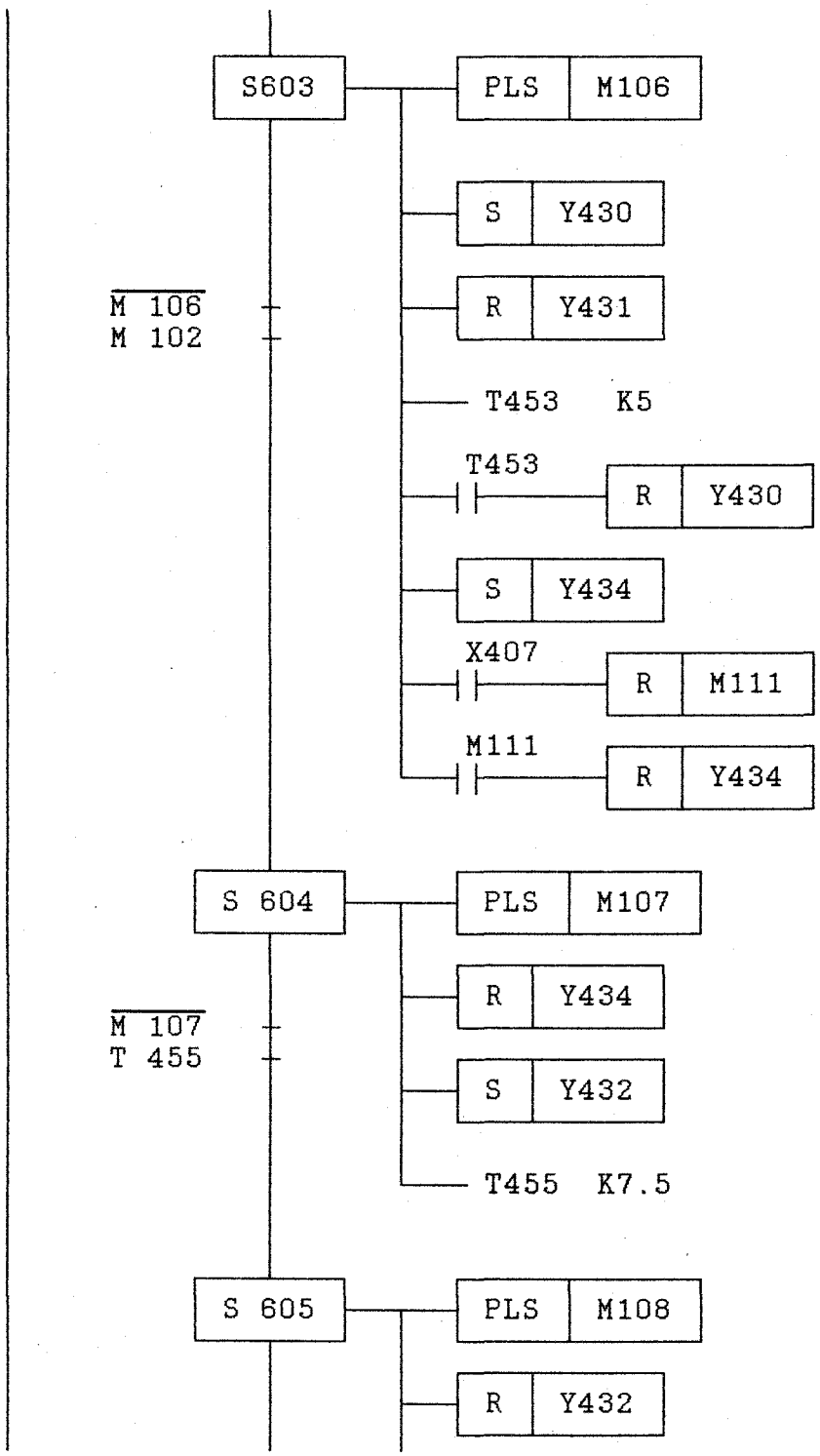
IV.4.1 Ladder

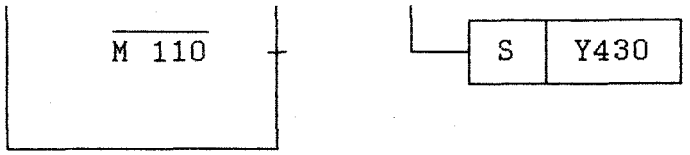
A. Main program



B. Sub Program




S603
PLS M106
S Y430
R Y431
M 106
M 102
T453 K5
T453
R Y430
S Y434
X407
R M111
M111
R Y434
S 604
PLS M107
R Y434
M 107
T 455
S Y432
T455 K7.5
S 605
PLS M108
R Y432



IV.4.2 Program

1	LD	71
2	S	600
3	R	601
4	R	602
5	R	603
6	R	604
7	R	605
8	LD	400
9	PLS	100
10	LD	401
11	PLS	101
12	LD	402
13	PLS	102
14	STL	600
15	PLS	103
16	S	430
17	LDI	103
18	AND	100
19	S	601
20	STL	601

21	PLS	104
22	OUT	450
23	K	005
24	LD	450
25	R	430
26	S	433
27	OUT	451
28	K	005
29	LD	451
30	R	433
31	LDI	104
32	AND	101
33	S	602
34	STL	602
35	PLS	105
36	R	433
37	S	431
38	OUT	452
39	K	7.5
40	LD	452
41	R	431
42	S	430
43	LDI	105
44	AND	100
45	S	603
46	STL	603
47	PLS	106
48	R	431
49	OUT	453
50	K	005
51	LD	453
52	R	430

```
53          S           434
54          LD          406
55          S           111
56          LD          111
57          R           434
58          LDI         106
59          AND         102
60          S           604
61          STL         604
62          PLS         107
63          R           434
64          S           432
65          OUT         455
66          K           7.5
67          LDI         107
68          AND         455
69          S           605
70          STL         605
71          PLS         110
72          R           432
73          S           430
74          LDI         110
75          RET
76          END
```

IV.4.3 Penjelasan rancangan program

Diisini akan dijelaskan tentang program yang telah dibuat. Diimana nomor-nomor yang disebutkan adalah nomor awal dari penjelasan yang disebutkan.

Dimana awal tersebut berhubungan dengan nomor dibawahnya. Instruksi tersebut.

1. Inisialisasi nomor-nomor state yang digunakan dalam pembuatan program.
8. Inisialisasi untuk pendeteksian barang yang dilewatkan pada motor 1
10. Inisialisasi untuk pendeteksian barang yang dilewatkan pada motor 2
12. Inisialisasi untuk pendeteksian barang yang dilewatkan pada motor 3
14. Meng-ON kan motor 1 untuk memindahkan barang yang ditentukan.
19. Setelah ada deteksi oleh sensor 1 pada motor 1 maka barang yang melewati sensor akan berhenti setelah 3 detik. Kemudian motor pendorong akan mendorong barang tersebut agar jatuh kebawah sehingga menempati pada motor 2. Setelah sensor 2 mendeteksi ada barang yang jatuh kemotor 2 maka motor 2 akan ON selama 3 detik.
33. Setelah motor 2 OFF maka kembali lagi motor 1 ON dan sensor 2 akan mendeteksi kembali apakah ada barang yang dilewatkan. Apabila ada, maka setelah 3 detik melewati sensor tersebut barang akan berhenti dan motor pendorong akan mendorong barang tersebut agar jatuh ke motor 3.
45. Setelah barang yang melewati sensor 1 berhenti, maka

motor pendorong akan mendorong barang dan apabila sensor 3 ada yang menutupinya maka akan meng ON kan motor 3. Motor 3 akan OFF selama 3 detik.60. Setelah motor 3 ON maka motor pendorong otomatis akan berhenti.

69. Setelah 3 detik ON, motor 3 akan OFF. Kemudian motor 1 akan ON dan akan terulang kembali mulai state yang pertama yaitu state 600 (S600).

B A B V
PENGUJIIAN ALAT

V.1. PENGUJIAN ALAT

Seperti yang telah ditunjukkan pada perancangan software pada bab iv yang lalu. Sebelum menjalankan program untuk sistem konveyor ini, maka harus diadakan pengujiian seperti yang akan dijelaskan pada bab ini.

Disini akan disajikan hasil pengujian ala. yang nantinya dapat dipakai sebagai pedoman dalam mengoperasikan alat ini.

V.1.1 Peralatan

Untuk mengadakan pengujian pada sistem konveyor ini maka yang harus dipersiapkan adalah sebagai berikut :

1. Sistem konveyor

   Untuk peralatan pada sistem konveyor yang akan diuji dapat dilihat pada lampiran A.

   yang mana pada sistem konveyor ini terdiri dari :

   a. Konveyor utama
   b. Konveyor cabang kiri & alur kiri
   c. Konveyor cabang kanan & alur kanan
   d. Sensor (transmitter dan receiver)

2. Programmable Controller

   Yang perlu dipersiapkan pada programmable Controller adalah bentuk program yang akan dibuat untuk menguji sistem konveyor. Untuk menguji maka diperlukan program yang sederhana saja seperti pada lampiran G setelah itu baru program yangtelah dirancang untuk sistem konveyor.

3. Power Supply

   Power supply ini digunakan untuk mensupply tegangan pada motor pada tiap-tiap konveyor. Selain itu juga untuk supply tegangan pada sensor.

V.1.2 Prosedur

Untuk menguji sistem konveyor ini maka diperlukan prosedur untuk menjalankan pengujian yang akan ditunjukkan sebagai berikut :

1. Berikan supply tegangan pada motor dari masing-masing konveyor.
2. Masukkan sensor1 pada terminal input dan motor1 pada konveyor utama pada terminal output dari programmable Controller.
3. Masukkan program sederhana untuk pengujian ini, kemudian running programnya bila tidak ada kesalahan.

4. Ulangi lagi untuk konveyor cabang kiri dan kanan.
5. Setelah menguji tiap-tiap konveyor maka yang dilakukan adalah merangkai semua peralatan yang mendukung adanya suatu sistem konveyor yang telah disebutkan pada peralatan.
7. Dengan memberikan supply tegangan pada masing-masing motor pada konveyor sebesar 24 volt, lampu sebagai transmitter dan sensor phototransistor sebagai receiver sebesar 12 volt.
8. Masukkan masing-masing kabel dari peralatan pendukung sistem konveyor ke dalam terminal input/output pada Programmable Controller. Dimana motor-motor pada konveyor pada terminal output karena merupakan peralatan yang akan diatur. Sedangkan sensor pada terminal input karena sensor memberikan sinyal untuk menentukan kapan motor-motor tersebut akan berputar.
9. Setelah prosedur diatas selesai maka masukkan program program yang telah dirancang.
10. Running program yang telah dibuat.
11. Berikan cargo pada konveyor utama.

V.2 Hasil pengujian

Setelah melakukan pengujian terhada sistem konveyor

maka dapat dilihat hasil dari pengujian tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Setelah diadakan pengujian pada masing-masing motor sesuai dengan program tersebut maka tiap-tiap konveyor setelah diberikan sensor bergerak selama 2.5 detik kemudian berhenti selama 1 detik demikian terus menerus. bila ingin menghentikan motor tersebut maka dengan memberikan switch off.
   hal ini untuk semua motor sama.
2. Dengan menggunakan program yang telah dirancang maka didapat hasil pengujian yaitu :
   - Pada saat program di running sesuai dengan program tersebut motor pada konveyor utama bergerak terus sampai ada cargo yang melalui sensor 1 bila tidak ada yang lewat maka konveyor tersebut akan tetap bergerak sampai ada cargo yang melalui sensor1.
   - Setelah sensor1 bekerja, tepat 5 detik kemudian cargo yang melewati sensor1 berhenti. Dari sini dikatakan bahwa sensor telah mengirimkan sinyal inputnya pada Programmable Controller untuk menghentikan motor pada konveyor utama sebagai outputnya.
   - Motor pada perangkat pendorong bekerja sesuai yang ditentukan yaitu bila ada switch maka akan berhenti sesuai dengan letak switch. Sehingga

dapat melewatkan cargo.

- Sensor2 bekerja saat ada cargo yang melaluinya kemudian memberikan sinyalnya ke input dari PC dan sebagai output PC menjalankan motor selama 7.5 detik.
- Motor pada konveyor utama bergerak lagi secara terus menerussampai ada cargo yang melalui sensor 1 bila tidak ada yang lewat maka konveyor tersebut akan tetap bergerak sampai ada cargo yang melalui sensor1.
- Sensor3 bekerja saat ada cargo yang melaluinya kemudian memberikan sinyalnya ke input dari PC dan sebagai output PC menjalankan motor juga selama 7.5 detik.

Setelah semua ini selesai maka motor akan sistem konveyor akan berhenti karena pada program hanya dibuat selama 1 siklus saja.

BAB VI
P E N U T U P

VI.1. KESIMPULAN

Sebagai penutup dalam pembahasan ini dapatlah diambil kesimpulan yaitu :

1. Programmable Controller merupakan perlatan dasar untuk mengatur dan mengontrol suatu sistem proses dari jaringan mekanik dan elektronik sehingga dapat bekerja sesuai dengan program yang diberikan.

2. Salah satu penerapan Programmable Controller adalah sebagai pengatur atau pengontrol suatu jaringan konveyor yang dipakai dalam suatu proses produksi.

3. Programmable Controller dapat membantu industri/pabrik dalam mencapai standart tingkat produksi yang lebih baik dengan ditunjang peningkatan efektivitas kerja, efisiensi waktu serta kecepatan produksi dan kontrol kualitas produksi yang baik.

VI.2.SARAN-SARAN

1. Dengan proyek akhir ini diharapkan dapat dikembangkan keberadaannya oleh mahasiswa angkatan selanjutnya untuk pengembangan dan pembuatan yang lebih lengkap.

2. Mungkin dengan diadakannya pemeran yang menampilkan karya-karya mahasiswa dalam proyek akhirnya dapat memacu kreatifitas mahasiswa dalam menegmbangkan proyek akhir yang dibuat. Disamping itu dapat memperkenalkan hasil-hasil proyek akhir mahasiswa yang dapat diterima masyarakat umum atau industri.

3. Dengan adanya proyek akhir ini, seyogyanya dapatlah diadakannya suatu kerja sama yang baik antara perguruan tinggi dan kalangan industri, karena banyak hasil pembuatan proyek akhir yang berhubungan dengan dunia industri.

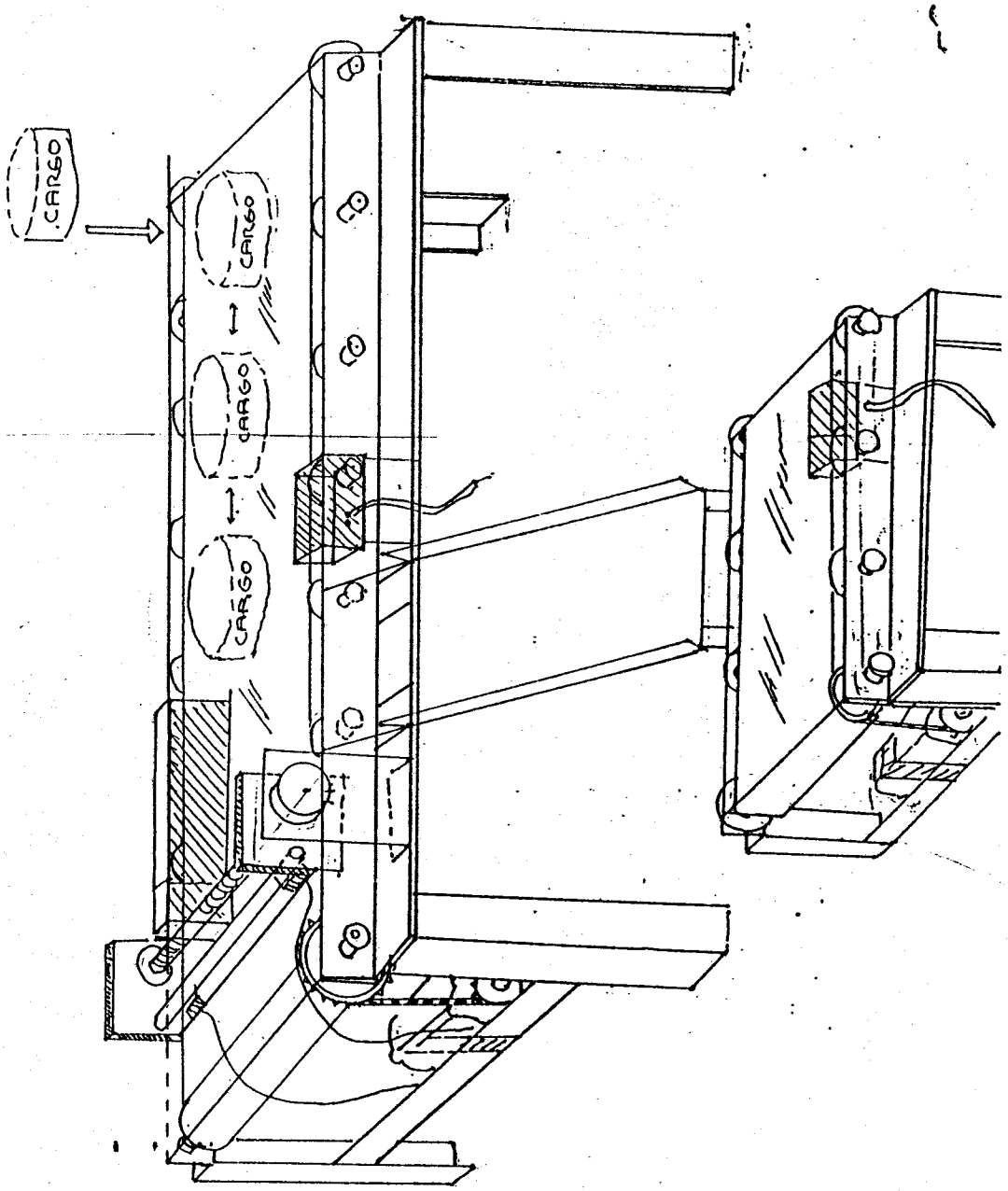
VI.3.STUDI LEBIH LANJUT

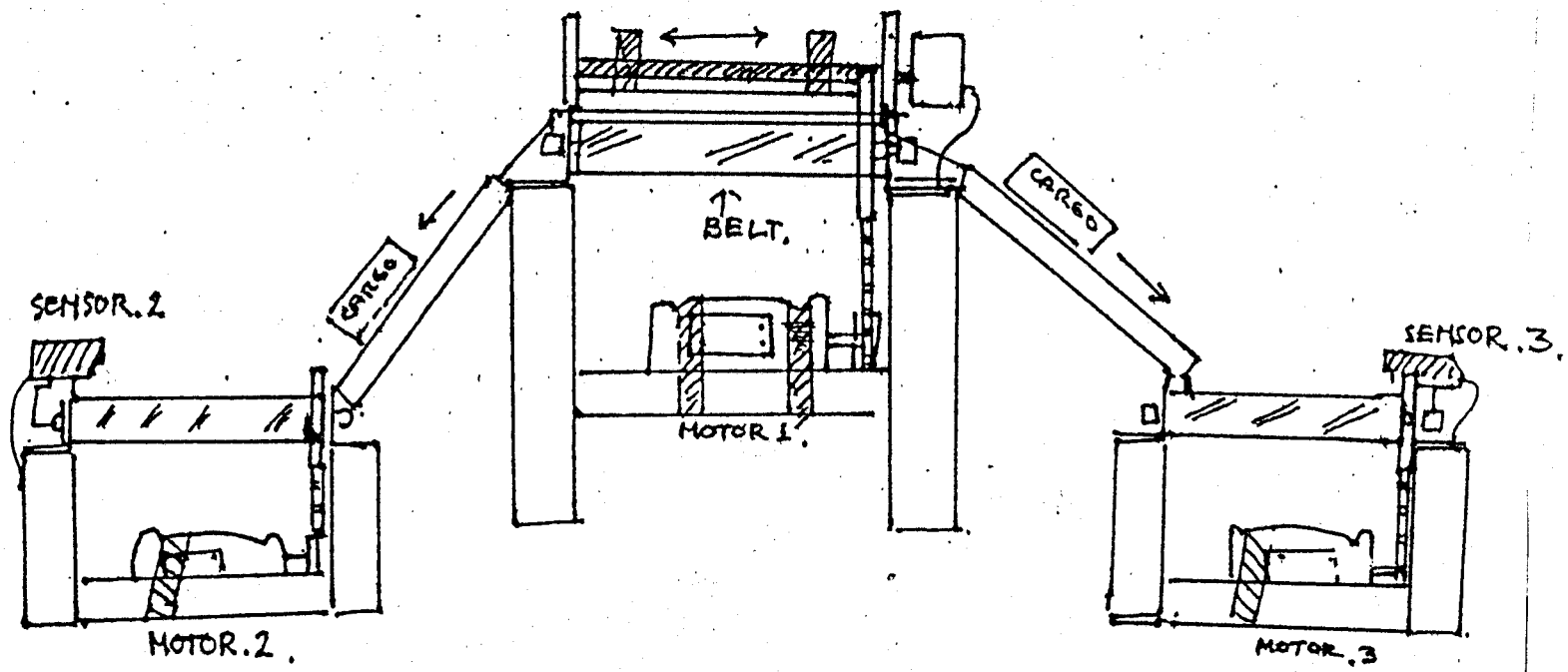
Pada proyek akhir yang kedua ini merupakan syarat kurikulum semester genap adalah merupakan pelengkap dari proyek akhir yang merupakan awal dari penggunaan

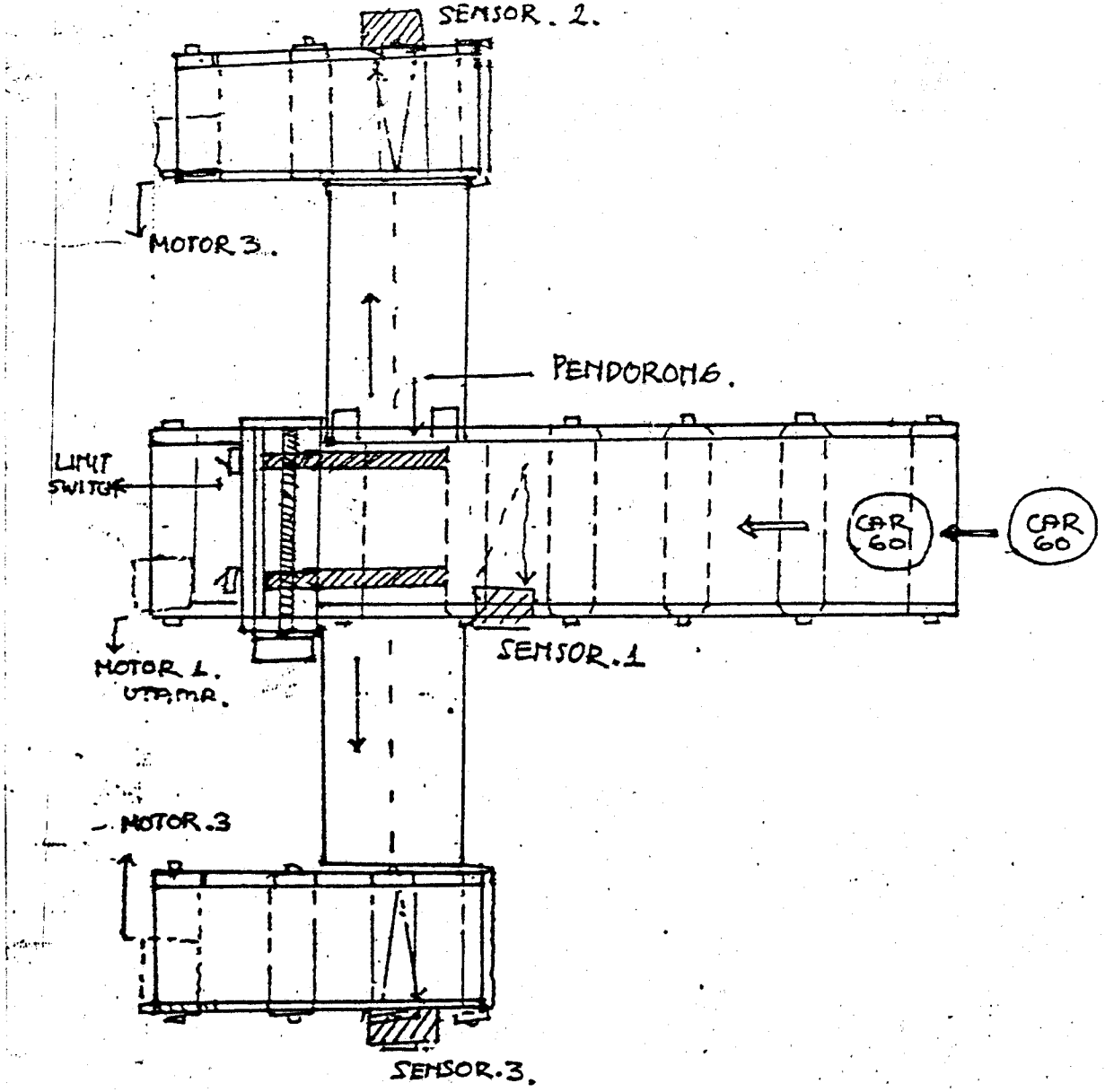
Programmable Controller dalam aplikasidengan disain mini konveyor yang merupakan gambaran dari suatu jaringan konveyor yang digunakan di pabrik.

Dengan adanya Programmable Controller maka industri dapat menggunakan Programmable Controller untuk mendapatkan efektifitas kerja, efisiensi waktu dan kontrol produksi yang lebih baik.

Studi lebih lanjut dari proyek akhir ini adalah dengan mengembangkan bentuk program dari Programmable Controller dengan bentuk yang lebih lengkap dan pengaturan yang lebih efisien. Disamping itu kita bisa menggunakan Programmable Controller sebagai pengaturan bentuk-bentuk lain dari proyek seperti mini robotik.


CARGO
CARGO
CARGO
CARGO


SENSOR.2
CARGO
BELT.
CARGO
SENSOR.3.
MOTOR 1.
MOTOR.2.
MOTOR.3


SENSOR. 2.
MOTOR 3.
PENDOROM6.
LIMIT SWITCH
CAR 60
CAR 60
MOTOR 1.
SENSOR. 1
MOTOR.3
SENSOR.3.

LAMPIRAN MOTOR DC (1) KONVEYOR

TYPE Motor DC : Motor DC Excitasi sendiri - Seri.
Rpm (Rotasi per Menit) pada tegangan Max : 35.
Tegangan Minimum untuk berputar : 11.5 - 12 Volt.
Tegangan Maximum : 28 - 30 Volt.

LAMPIRAN RELAY CONTACT
TYPE OMRON MY-2

Untuk Kontak :
Pemakaian AC (tegangan bolak-balik) :
Arus maximum : 5 Ampere.
Tegangan maximum : 240 Volt.
Pemakaian DC (tegangan searah) :
Arus maximum : 5 Ampere.
Tegangan maximum : 28 Volt.

Untuk koil/kumparan relay :
Tegangan maximum : 24 Volt.

LAMPIRAN TRANSISTOR SWICTHSING

TYPE BC 108

Polaritas : NPN Material : Si (silikon).

P tot. Max : 300 mW Ft Typ 250 Mhz.

Absolut Max.Ratings :

VCBO (V) : 30 , VCEO (V) : 20, VEBO (V) : 5,

IC (mA) : 100.

hFE : Minimum : 120, pada mA : 2, Maximum : 220.

Temperatur kerja : 175 derajad Celcius.

COB Max.(pf) : 6.

Case Outline : TO-18.

Lead Info. : 05.

Manufacture : AEG, Fe, M, Mo, N, SGS, TI.

Transistors, General

Type	Polarity	Material	P_{tot} Max. (mW)	f_T Typ. (MHz)	Absolute Max. Ratings V_{CBO} (V)	V_{CEO} (V)	V_{EBO} (V)	I_C (mA)	h_{FE} Min.	at mA	Max.	T_j Max. (°C)	C_{OB} Max. (pF)	Case Outline	Lead Info.	Manufacturer
AC127	NPN	Ge	340	2,5	32	12	10	500	50 @ 500 (typ)			90	140	TO-1	01	M
AC128	PNP	Ge	700	1	-32	-16	-10	1A	80 @ 1A (typ)			100	200	TO-1	01	M
AC187	NPN	Ge	900	1	25	15	10	2A	100	300	500	90	180	TO-1	01	M
AC188	PNP	Ge	800	1	-25	-15	-10	2A	200 @ 300 (typ)			90	110	TO-1	01	M
AD149	PNP	Ge	22,5W	0,5	-50	-30	-20	3,5A	60 @ 1A (typ)			100	200	TO-3	02	M
AD161	NPN	Ge	4W	1	32	20	10	3A	100	200	500	90	150	TO-3	02	M
AD162	PNP	Ge	6W	1	-32	-20	-10	3A	80	500	320	90	115	SO-55	02	M
AF106	PNP	Ge	60	220	-25	-16	-0,3	10	25	1	-	90	-	TO-72	03	AEG
AF109R	PNP	Ge	60	200	-20	-15	-0,3	10	20	1,5	-	90	-	TO-72	03	AEG
AF139	PNP	Ge	60	550	-20	-15	-0,3	10	10	1,5	-	90	-	TO-72	03	AEG
AF239	PNP	Ge	60	650	-15	-15	-0,3	10	10	2	-	90	-	TO-72	03	AEG
AF239S	PNP	Ge	60	650	-15	-15	-0,3	10	10	2	-	90	-	TO-72	03	SEL
AF279	PNP	Ge	60	780	-15	-15	-0,3	10	10	2	-	90	-	TO-50	04	AEG
AF280	PNP	Ge	60	550	-15	-15	-0,3	10	10	2	-	90	-	TO-50	04	AEG
BU30A*	NPN	Si	120W	-	400	400	5	15A	700	2,5A	-	175	-	TO-3	02	SGS
BU30B	NPN	Si	120W	-	400	400	5	15A	700	2,5A	-	175	-	TO-3	02	SGS
BU30C	NPN	Si	120W	-	350	350	5	15A	700	2,5A	-	175	-	TO-3	02	SGS
BU33A	NPN	Si	100W	-	400	400	5	10A	500	2,5A	-	175	-	TO-3	02	SGS
BU33B	NPN	Si	100W	-	400	400	5	10A	500	2,5A	-	175	-	TO-3	02	SGS
BU33C	NPN	Si	100W	-	350	350	5	10A	500	2,5A	-	175	-	TO-3	02	SGS
BC107	NPN	Si	300	250	50	45	6	100	120	2	220	175	6	TO-18	05	AEG,Fe,M,Mo,N, SGS,TI,u
BC107A	NPN	Si	300	250	50	45	6	100	120	2	220	175	6	TO-18	05	AEG,ITT,M,N, Sp,u
BC107B	NPN	Si	300	250	50	45	6	100	180	2	460	175	6	TO-18	05	AEG,ITT,M,N, S,p,u
BC107P	NPN	Si	300	250	50	45	6	100	120	2	220	175	6	TO-92	06	Fe
BC108	NPN	Si	300	250	30	20	5	100	120	2	220	175	6	TO-18	05	AEG,Fe,M,Mo, N,SGS,TI
BC108A	NPN	Si	300	250	30	20	5	100	120	2	220	175	6	TO-18	05	AEG,ITT,N,Sp,u
BC108B	NPN	Si	300	250	30	20	5	100	180	2	460	175	6	TO-18	05	AEG,ITT,N,Sp,u
BC108C	NPN	Si	300	250	30	20	5	100	380	2	800	175	6	TO-18	05	AEG,ITT,N,Sp,u
BC108P	NPN	Si	300	250	30	20	5	100	120	2	220	175	6	TO-92	06	Fe
BC109	NPN	Si	300	300	30	20	5	50	200	2	450	175	6	TO-18	05	AEG,Fe,M,Mo,N, SGS,TI,u
BC109B	NPN	Si	300	300	30	20	5	50	180	2	460	175	6	TO-18	05	AEG,ITT,M,N, Sp,u
BC109C	NPN	Si	300	300	30	20	5	50	380	2	800	175	6	TO-18	05	AEG,ITT,M,N, Sp,u

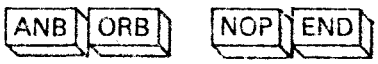
3 BASIC SEQUENCE INSTRUCTIONS

Basic sequence instructions come in 20 types as shown below.

(1) Instruction used as contact .... Accompanied by element No.

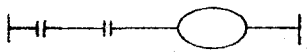
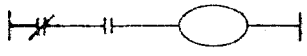
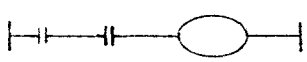
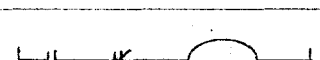
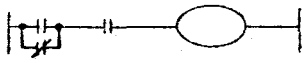
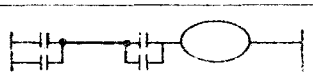
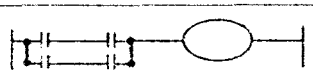
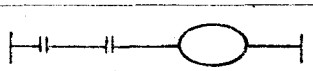
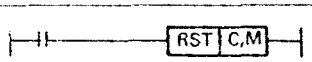
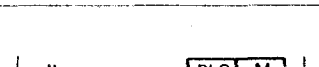
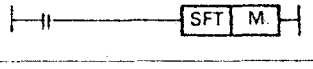
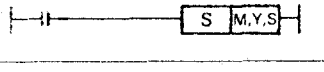
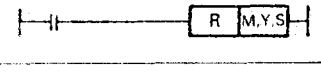
(2) Instruction used as coil ..... Accompanied by element No.

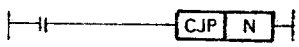
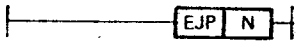
(3) Independent instruction



Bear in mind that the object elements X, Y, M, T, C, S and F may be different, depending upon the instruction used in the case of above (1) and (2).

Sequence Instruction and Object Element

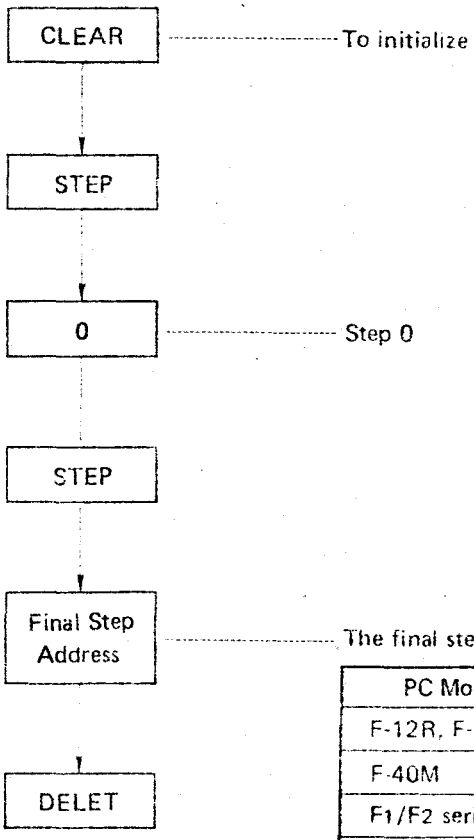
Symbol designation	Functions	Object elements	Diagram indications
LD Load	Start of logical calculation (normally open)	X, Y, M, T, C, S	
LDI Load inverse	Start of logical calculation (normally closed)	X, Y, M, T, C, S	
AND And	Logical AND (normally open series connection)	X, Y, M, T, C, S	
ANI And inverse	Logical AND INVERSE (normally closed series connection)	X, Y, M, T, C, S	
OR Or	Logical OR (normally open parallel connection)	X, Y, M, T, C, S	
ORI Or inverse	Logical OR INVERSE (normally closed parallel connection)	X, Y, M, T, C, S	
ANB And block	Series connection between blocks		
ORB Or block	Parallel connection between blocks		
OUT Out	Coil drive instruction	Y, M, T, C, S, F	
RST Reset	Reset of counter, shift register	C, M	
PLS Pulse	Generation of pulse for portion of 1 operation cycle at time of input signal rise-up	M100~M377	
SFT Shift	1-bit shift of aux. relay block	M	
S Set	Operation holding	M200~M377, Y, S	
R Reset	Reset of operation holding	M200~M377, Y, S	
MC Master control	Common series contact	M100~M177	
MCR Master control reset	Reset of common series contact	M100~177	

Symbol designation	Functions	Object elements	Diagram indications
CJP Con-ditional jump	Conditional jump (Jump to EJP at time of input ON)	N=700~777 (Octal)	
EJP End of jump	Designation of conditional jump destination	N=700±777 (Octal)	
NOP Nop	Non-processing	For program erasing or spacing	
END End	Program end	Instruction to be written at the end of program Return to step-0	

4 CLEARING THE PROGRAM

PROGRAM

This procedure is carried out prior to writing a new program. It clears all memory locations including the memory backed by battery such as M300-M377, counters, states and data registers.
The following table indicates the key sequences;



PC Model	Final Step Address
F-12R, F-20M	477 (Octal)
F-40M	889 (Decimal)
F1/F2 series (1K)	999 (Decimal)
F2 series (2K)	1999 (Decimal)

After deleting is completed, step number 000 is displayed.

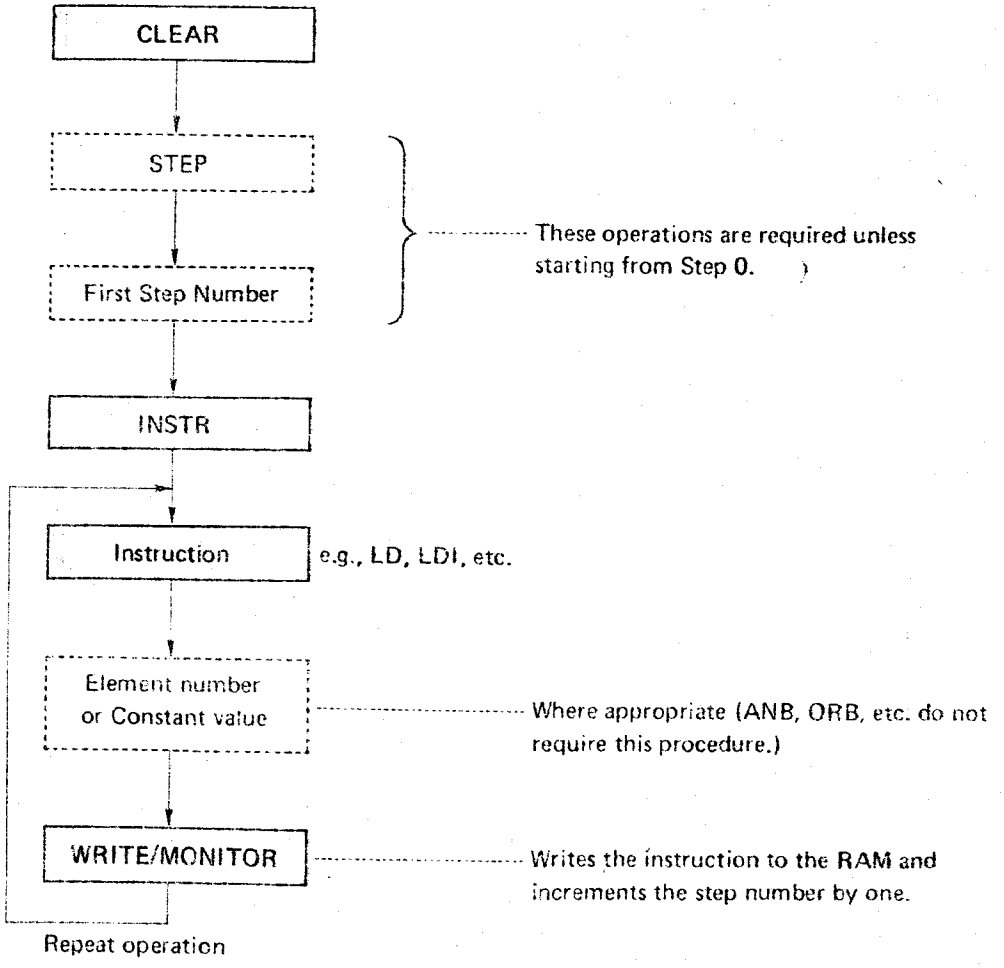
Cautions:

When an EEPROM cassette (F-EEPROM -1 or F-EEPROM-2(only Enhanced F2 series)) is plugged onto the F1/Enhanced F2 series base unit, all clearing, writing, reading and monitoring are performed for only the program in the EEPROM, and the program in the RAM will be invalid.

5 PROGRAM WRITING

MONITOR / PROGRAM — RUN / STOP

This section describes the procedure to write instructions into the PC's RAM or program loader's RAM. When using the F1/F2 series base unit with a EEPROM cassette, the instructions are written into the EEPROM.



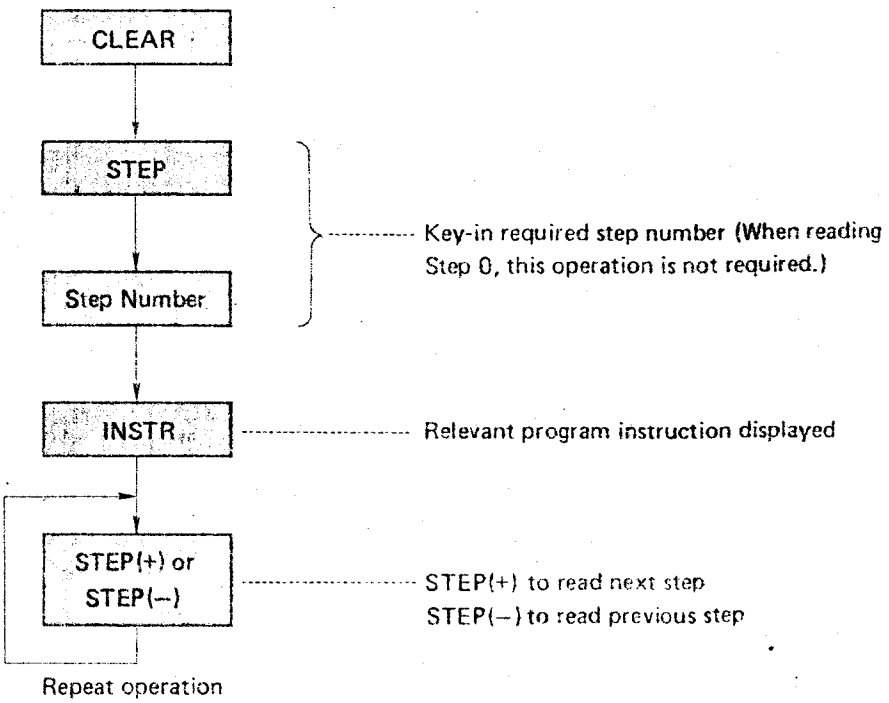
Ref. 1) When a correction is required before depressing the [WRITE/MONITOR] key, depress the [INSTR] key and write a correct instruction.

2) If a correction is required after depressing the [WRITE/MONITOR] key, depress the [STEP(−)] key to reverse and write a correct instruction.

6 PROGRAM READING BY STEP NUMBER

MONITOR / PROGRAM — RUN / STOP

This section describes the operation procedure to read and display the instructions in the order of step number.



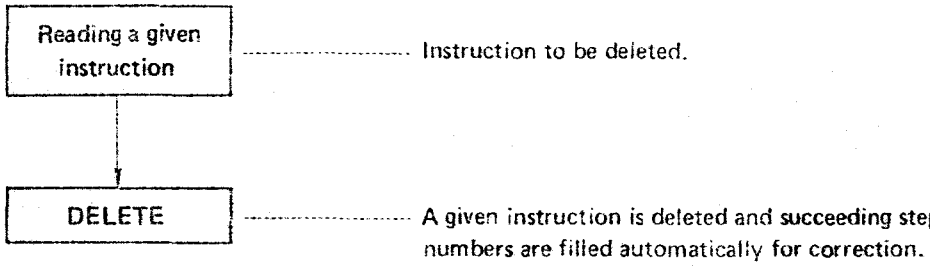
When using the F-20P the step number and instruction can be alternately displayed by pressing the STEP and INSTR keys, as appropriate. With the F1-20P-E or F2-20P-E the step number and instruction are displayed simultaneously.

9 DELETING AND INSERTING INSTRUCTION

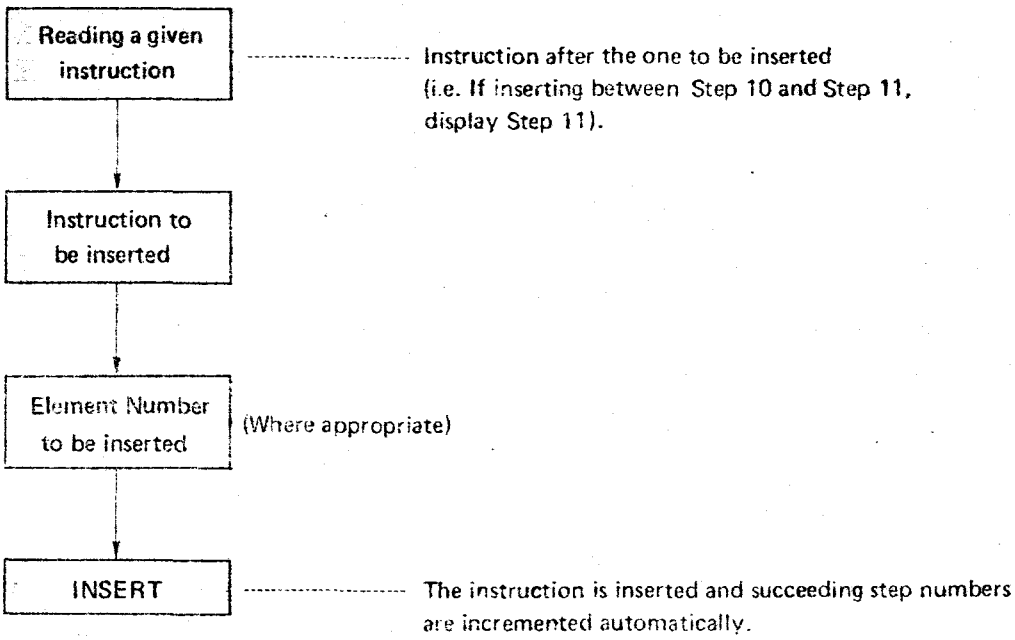
MONITOR PROGRAM RUN STOP

Having used the routine given in Section 6 or 7 for finding a given instruction, the following procedures may be used to delete and insert instructions:

DELETE:



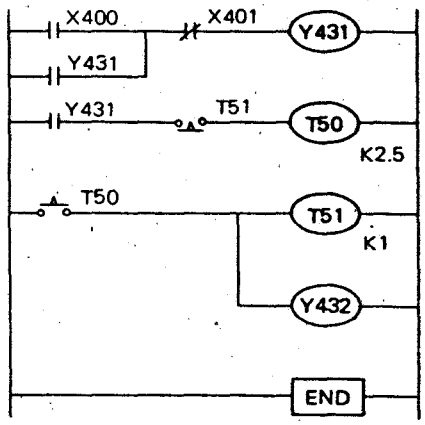
INSERT:



Note: 1) The INSERT instruction adds the new instruction or constant in front of the one originally displayed.

2) Bear in mind that deleting the instructions such as LD, ANB, ORB, etc. change the circuit configuration greatly.

Program example; (F1 base unit)



Key Operations:

CLEAR	STEP	0	
	STEP	9 9 9	DELET
INSTR	LD	4 0 0	WRITE
	OR	4 3 1	WRITE
	ANI	4 0 1	WRITE
	OUT	4 3 1	WRITE
	LD	4 3 1	WRITE
	ANI	5 1	WRITE
	OUT	5 0	WRITE
	K	2 · 5	WRITE
	LD	5 0	WRITE
	OUT	5 1	WRITE
	K	1	WRITE
	OUT	4 3 2	WRITE
	END		WRITE

TIMER CONSTANT

Numeric Assignments and Constant Settings

Element No. / PC Type	T50~T57	T450~T457	T550~T557	T650~T657
F-12, 20M	0.1~99	——	——	——
F-40M	——	0.1~999	0.1~999	——
F1/F2 series	0.1~999	0.1~999	0.1~999	0.01~99.9

Note: It is important to place the decimal point in the correct position when programming the 10m.sec timers (F1/F2 series), see following example:

Key-in 99.0 ····· value set at 99.0 seconds

Key-in 99 ····· value set at 0.99 seconds

(If keyed in without decimal point, the value is set at 1/100 seconds.)

When programming the 100m.sec timers, the key-in data will be equal to the setting value.