

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK**



**DESAIN DAN PEMBUATAN STATION PERAKITAN PADA  
SIMULATOR SISTEM OTOMATISASI INDUSTRI DI  
LABORATORIUM KENDALI INDUSTRI ITN MALANG**

**SKRIPSI**

**disusun oleh :  
AROMA MINGGIUSTA MARTONASIR  
0112043**

**MARET 2007**

**LEMBAR PERSETUJUAN**


**DESAIN DAN PEMBUATAN STATION PERAKITAN PADA  
SIMULATOR SISTEM OTOMATISASI INDUSTRI DI  
LABORATORIUM KENDALI INDUSTRI ITN MALANG**

**SKRIPSI**

*Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat  
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik*

disusun oleh :  
**AROMA MINGGIUSTA MARTONASIR**  
**0112043**

Diperiksa dan disetujui,  
**Dosen Pembimbing I**                      **Dosen Pembimbing II**

  
**Ir. WIDODO PUDJI M, MT**  
**NIP. Y. 102 870 0171**

  
**M. ASHAR, ST, MT**

Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

  
**Ir. F. YUDI LIMPRAPTONO, MT**  
**NIP.Y. 103 950 0274**

**KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2007**

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*'DENGAN MENYEBUT NAMA ALLAH YANG MAHA PENGASIH LAGI MAHA PENYAYANG'*

1. Puji syukur kehadiran *ALLAH SWT.* yang senantiasa melimpahkan *RAHMAT* dan *HIDAYAT-Nya*, serta mengaruniai kekuatan untuk menyelesaikan skripsi ini, *ALHAMDULILLAH...* segalanya berawal dari-Mu dan hanya akan kembali kepada-Mu
2. Sholawat dan salam kepada tuntunan-q Nabi *Muhammad SAW*, karena dengan tuntunan-Mu aku tahu adanya Sang Pencipta atas segala yang ada dilangit dan dibumi
3. *BAPAK, IBU (ISMURIJANTO, RENI), NENEK, KAKEK (WARISAH, TUKIYAH Alm. MARTONASIR Alm. SAKIDI Alm.)*, dan keluarga besar-q tercinta. Segala puji hanya untuk mu, terimakasih yang sebesar-besarnya atas pengorbanan, cinta, kasih sayang, yang telah kau berikan semenjak aku lahir kedunia ini.
4. Adek-q (*PRABANDARI NUANSMAHIRA*) yang tersayang, yang selalu mengerti, meski adek lahir setelah kakak tapi kadang adek lebih dewasa dari pada kakak, kakak bangga punya adek seperti kamu
5. Sayang-q (*FIBRI LEDIA ALVIANA*) yang terkasih, makasih atas berbagai dukungan dan ancaman yang tlah menjadi motivasi atas tersusunnya skripsi ini, meski kau sempat menghilang karena kebodohan-q, namun kau masih bersedia untuk kembali pada-q. makasih banyak ya sayang ...
6. Kepada *BAPAK, IBU (MULYANI, SUTINI)* keluarga *TALUN, ELY DEVI MULYASARI* maafkan semua kehilafan-q kepada kalian ya ...
7. Kepada yang terhormat dosen pembimbing-q (*IR. WIDODO PUDJI MULJANTO, MT dan M. ASHAR, ST, MT*) yang tlah memberikan ilmunya kepada-q, Ilmu yang Bapak berikan semoga menjadi cahaya di akhir zaman nanti
8. Kepada Pak. *JAYENG KISRUH* yang sudah demikian kerasnya mengusahakan para Mahasiswa biar cepat lulus, meski kami telat mengumpulkan segala yg dibutuhkan, Semoga *ALLAH SWT.* Menyediakan pahala tersendiri bagi anda
9. Kepada dosen penguji-q (*Ir. H. TAUFIK HIDAYAT, MT dan IRRINE BUDI S, ST, MT*), atas masukan mengenai penulisan skripsi-q

10. Kepada dosen - dosen ITN yang pernah menurunkan ilmunya kepada-q (Bpk. *SLAMET RIYADI, SETIAJI, WAYAN MARUTHA, ADDY UTOMO, MUJIONO, HERUTOMO, PROF. HASYIM BAISOENI, SUMANTO, JIMY, SOEMARWANTO, CHOIRUL SALEH, CHAERUZAINI, YUSUF ISMAIL NAKHODA, MADE WARTANA, EKO NURCAHYO, ERFAN DAHLAN, TEGUH YUONO, JUNIOR SIAHAAN, TAUFIK HIDAYAT, ALMIZAN ABDULLAH, WIDODO PUDJI MULJANTO, ABRAHAM LOMI, HAMID, CHOIRI, DJOJO TRIATMONO, HERY PURNOMO, Ibu. IRRINE BUDI S, PUTU AGUSTINI, RETNOWATI, MIMIEN MUSTIKAWATI, INDRIANI*), semoga ilmu yang kalian berikan merupakan anugrah bagi-q
11. *TEAM SIMULATOR INDUSTRI OTOMATIS (RENDY SUSILO MARDIWIRYO, ADIL FITRAYUDDIN, SUNARIYO, DEDEN MUSTAFA ARDIE, MUZI SETIYO BUDI, DIAN HAMZAH RAKHMAWAN)* tanpa kalian tidak mungkin skripsi ini bisa selesai, Kompak slalu prend . . .
12. Kepada Mas *RACHMADI SETIAWAN*, atas semua bantuan tenaga dan fikirannya, juga semua solusi ketika pikiran kami sudah buntu
13. Teman - teman-q (*SYARIEF FATHURRAHMAN, EKO BAGUS SETIAWAN, HANIEF ZAMZAM, IMAM, CHOIRUL-TAHU, NOVAN WIDODO-PANJUL, KETUT, AVIAT IGIT SASONGKO-PLUS, MUHAMMAD YUNUS, PRAWISNO, FERY-MBAH, DWI SUSANTO, DAVID AFIANTO, DIDIK PURNOMO, VIVIN ROSITA VIYETNI, SUMARNIK DIYAH KUNTARI, DIANA RAHMAH, FITRI WAHYU IKHWANI, MAS'UDAH WAHYU APRILIAN, DEWI NUR ANGGRAENI, KELUARGA SAMSOERI, KELUARGA ERFAN, KELUARGA JAMIL, KELUARGA ALI ARCHAM*) semoga bantuan kalian mendapat balasan yang berlipat dari *ALLAH SWT.*
14. Teman - teman *CREW lab.* Kendali industri yang selalu siap sedia membantu. Makasih banyak Gays . . .
15. Kepada semua teman - teman Elektro ITN angkatan 2001 khususnya kepada teman - teman *ST-1*, tengkiyu berat . . . ayo cepat lulus men!
16. Juga kepada semua pihak yang belum tersebutkan namanya, matur nuwun sanget . . . maaf bagi yg belum disebutkan namanya bukan berarti aku lupa akan bantuan kalian, namun aku juga manusia yang tak luput dari salah dan lupa
17. Semoga semua pihak yang membantu mendapat balasan dari *ALLAH SWT. AMIEN . . .*

*AROMA MINGGIUISTA M, ST*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas rahmat dan hidayah-Nya, serta sholawat dan salam atas tuntunan nabi besar kita Muhammad SAW. sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini berjudul **“DESAIN DAN PEMBUATAN STATION PERAKITAN PADA SIMULATOR SISTEM OTOMATISASI INDUSTRI DI LABORATORIUM KENDALI INDUSTRI ITN MALANG”**. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penyusun dengan rasa hormat menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME Selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT selaku dosen pembimbing I.
5. Bapak M. Ashar, ST, MT selaku dosen pembimbing II
6. Ayah dan Ibuku yang paling kucintai di dunia ini, Adikku, dan seluruh keluarga besarku atas segala doa dan kasih sayangnya.

7. Special thanks untuk Fibri Ledia Alviana, S. Pd atas segala dukungannya.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, kesalahan serta keterbatasan pengetahuan, referensi dan pengalaman dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun maupun pihak-pihak yang membutuhkan. Amien.

Malang, Maret 2007

Aroma Mingguista M.

# DESIGN AND CREATING STATION ASSEMBLY OF SIMULATOR SYSTEM AUTOMATIC INDUSTRY AT LABORATORIES OF CONTROL INDUSTRY ITN MALANG

Aroma Minggiuista Martonasir  
Widodo Pudji Muljanto  
M. Ashar

## ABSTRACT

*Technological growth specially industrial area these days have brought the change and progress for human life, where the technological growth have pushed the human being to make the innovation. here we will be study about the way of making design a system which can work reliable at normal condition also trouble condition.*

*Design of System controller with the software LABVIEW V7.1 Professional, which applied to control the driver of Station Assembly's door, as closer at one blow as opener of Station Assembly's door. Network of door's Driver is giving by two input tension,  $V = 5$  Volt as motor input, and  $V = 12$  Volt as Relay input, Relay that used is Relay with the Tension 12 Volt and Current 1 Ampere. Signal Input of door's Driver is signal of Detector Existence ring's, which exploiting system of switching transistor, with the detector consisted of Infra squeeze as consignor of signal and photo diode as receiver signal. appliance have able to work matching with expected.*

***Key word: LABVIEW V7.1 Professional, Station Assembly of simulator system automatic industries.***



**DAFTAR ISI**



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Pembahasan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Pengenalan Umum .....	6
2.2. Detektor Keberadaan Barang .....	8
2.2.1. Resistor .....	8
2.2.2. Foto Dioda dan Foto Transistor .....	10

2.2.3	Infra Merah .....	10
2.2.4.	Transistor C9013 .....	11
2.2.5.	IC 74LS04 .....	11
2.3.	Motor DC .....	12
2.4.	Motor AC Seri Universal .....	13
2.5.	LabVIEW .....	15
2.5.1.	Mengenal Virtual Instrument .....	15
2.5.1.1.	Front Panel .....	16
2.5.1.2.	Diagram Blok .....	17
2.5.1.3.	Icon dan Connector Panel .....	20
2.5.2.	Lingkungan LabVIEW .....	21

### **BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT**

3.1.	Perancangan Perangkat Lunak .....	24
3.1.1.	Labjack .....	25
3.1.2.	Software LabVIEW .....	26
3.2.	Perangkat Keras .....	27
3.2.1.	Detektor Keberadaan Barang .....	27
3.2.2.	Desain Mekanik .....	28
3.2.2.1.	Desain Station Perakitan .....	29
3.2.2.2.	Desain Alat Secara Keseluruhan .....	31
3.2.2.3.	Desain Objek .....	32
3.2.2.4.	Motor DC .....	33

## **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA**

4.1.	Pengujian Rangkaian Pendeteksi Keberadaan Barang .....	40
4.1.1.	Tujuan .....	40
4.1.2.	Diagram Blok .....	41
4.1.3.	Hasil Pengujian dan Analisa Detektor Barang .....	41
4.2.	Pengujian Rangkaian Driver Motor Forward – Reverse .....	43
4.2.1.	Tujuan .....	43
4.2.2.	Diagram Blok .....	43
4.2.3.	Hasil Pengujian dan Analisa .....	43
4.3.	Pengujian Motor Konveyor .....	44

## **BAB V PENUTUP**

5.1.	Kesimpulan .....	46
5.2.	Saran .....	47

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>48</b>
-----------------------------	-----------

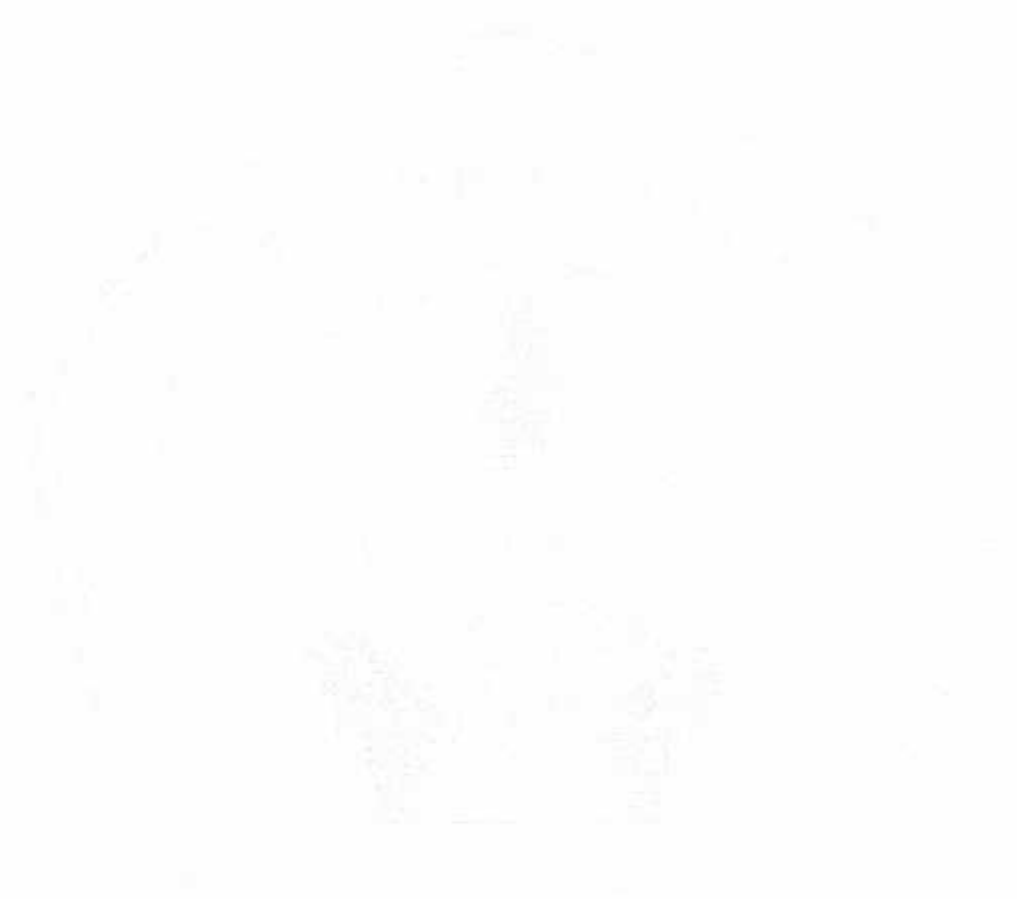
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Komponen dari Resistor .....	9
Gambar 2.2	: Bentuk Fisik Infra RED .....	10
Gambar 2.3	: Bentuk Fisik Transistor C9013 .....	11
Gambar 2.4	: Bentuk Fisik IC 74LS04 .....	12
Gambar 2.5	: Prinsip Kerja Motor Universal .....	13
Gambar 2.6	: Bagian Motor Universal .....	14
Gambar 2.7	: Front Panel .....	16
Gambar 2.8	: Diagram Blok .....	17
Gambar 2.9	: Terminal .....	18
Gambar 2.10	: Control Pelette .....	21
Gambar 2.11	: Function Palette .....	22
Gambar 2.12	: Loop and Case .....	23
Gambar 3.1	: Diagram Blok .....	24
Gambar 3.2	: Bentuk Fisik Labjack .....	25
Gambar 3.3	: Diagram Blok Station Perakitan .....	26
Gambar 3.4	: Front Panel Station Perakitan .....	26
Gambar 3.5	: Rangkaian Pendeteksi Barang .....	27
Gambar 3.6	: Diagram Blok Unit Station Perakitan .....	28
Gambar 3.7	: Desain Konveyor .....	29

Gambar 3.8	: Desain Alat Secara Keseluruhan .....	31
Gambar 3.9	: Objek Tampak Samping .....	32
Gambar 3.10	: Barang Jadi .....	33
Gambar 3.11	: Bentuk Fisik ULN serta Diagram Skematiknya .....	34
Gambar 3.12	: Rangkaian Driver Motor .....	36
Gambar 3.13	: Penentuan Besar Torsi Motor .....	37
Gambar 3.14	: Flowchart Station Perakitan .....	38
Gambar 3.15	: Flowchart Base .....	39
Gambar 4.1	: Diagram Blok Pengujian Rangkaian Detektor Barang .....	41
Gambar 4.2	: Rangkaian Detektor Keberadaan Barang .....	41
Gambar 4.3	: Pengujian Keberadaan Barang .....	42
Gambar 4.4	: Diagram Blok Pengujian Driver Motor .....	43
Gambar 4.5	: Pengujian Pintu Station Perakitan .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2-1	: Features Infra Red .....	10
Tabel 2-2	: Karakteristik Transistor C9013 .....	11
Tabel 3-1	: Keterangan Ukuran dari Gambar ULN 2003 .....	35
Tabel 3-2	: Data Output ULN .....	35
Tabel 5-1	: Perbandingan Detektor sebelum dan sesudah ada ing .....	46



**BAB I**

**PENDAHULUAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi khususnya dibidang industri dewasa ini telah membawa perubahan dan kemajuan bagi peradaban kehidupan manusia, dimana perkembangan teknologi tersebut telah mendorong manusia untuk membuat inovasi baru. Salah satu perkembangan teknologi yang bisa kita temukan yaitu dibidang industri. Perkembangan teknologi industri yang berkembang saat ini adalah peralatan yang mampu beroperasi secara otomatis dengan kinerja yang maksimal. Didalam industri, sangat dibutuhkan sistem kontrol yang baik untuk dapat menunjang proses berjalannya industri tersebut dan untuk meningkatkan efisiensi dalam proses produksi.

Saat ini telah kita kenal suatu interface baru dalam proses pegoperaian system yaitu labjack, labjack adalah salah satu interface antara PC (personal computer) dengan peralatan-peralatan industri. Disini labjack yang digunakan adalah Labjack U12. Dalam skripsi ini akan dibahas cara kerja dari station "PERAKITAN" dengan menggunakan foto transistor dan foto dioda yang berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan suatu obyek (ring) yang akan diproses, dimana komponen ini akan dikendalikan dengan menggunakan PC dengan interface Labjack U12.



Mengingat pentingnya hal tersebut diatas maka Skripsi ini diberi judul :

**“DESAIN DAN PEMBUATAN STATION PERAKITAN PADA  
SIMULATOR SISTEM OTOMATISASI INDUSTRI DI  
LABORATORIUM KENDALI INDUSTRI ITN MALANG”**

### **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan hal tersebut diatas maka dalam hal ini yang terpenting adalah bagaimana membuat desain sebuah system yang dapat bekerja dengan handal pada saat normal ataupun ada gangguan. Oleh karena itu Labjack UI2 digunakan sebagai interface untuk menjalankan proses kerja dari alat ini melalui PC.

### **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam perancangan dan pembuatan station Perakitan ini adalah sebagai berikut :

- Merancang sistem unit Station Perakitan baik hardware maupun software
  - Merancang suatu rangkaian yang mampu mendeteksi keberadaan barang (ring)
  - Merancang suatu rangkaian penggerak putaran motor Forward – reverse
  - Menentukan besarnya kapasitas motor yang digunakan sebagai penggerak konveyor
-

#### **1.4. Batasan Masalah**

Untuk mencapai tujuan penyelesaian skripsi ini secara maksimal, maka diperlukan batasan masalah yang diharapkan agar permasalahan tidak meluas dan tetap terfokus pada tujuan utama. Adapun batasan-batasan masalah pada skripsi ini yaitu :

- Skripsi ini hanya membahas cara kerja dari station perakitan
- Tidak membahas warna dari obyek yang akan diproses
- Tidak membahas ukuran diameter dari obyek yang akan diproses
- Tidak membahas desain perangkat keras Labjack U12
- Perangkat lunak yang digunakan software Lab View.

#### **1.5. Metodologi Pembahasan**

Adapun metode-metode yang diambil untuk pemecahan masalah meliputi :

##### **1. Studi literatur**

Mempelajari teori-teori yang terkait melalui literatur yang telah ada, yang berhubungan dengan pembahasan masalah.

##### **2. Perencanaan dan pembuatan alat**

Membuat digram blok rangkaian yang sesuai dengan rencana kerja, yang kemudian direalisasikan dengan perancangan dan pembuatan alat berdasarkan diagram blok rangkaian yang telah disusun.

---

### 3. Studi analisa alat

Dimaksudkan untuk melakukan analisa dan pengujian alat yang telah dirancang apakah sesuai antara fungsi dengan kerja yang diharapkan.

### 4. Pengambilan Kesimpulan

Dilakukan setelah mendapatkan hasil dari perancangan dan pengujian alat. Jika hasil yang diperoleh telah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan saat dilakukan perancangan, berarti alat tersebut telah dianggap selesai dan sesuai dengan harapan.

#### 1.6. Sistematika

Pembahasan dalam Skripsi ini akan diuraikan dalam lima bab, yang penjabarannya adalah sebagai berikut :

##### **Bab I : PENDAHULUAN**

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, metodologi pembahasan dan sistematika pembahasan yang akan dipaparkan dalam skripsi ini.

##### **Bab II : LANDASAN TEORI**

Membahas tentang berbagai macam teori yang mendukung dalam operasional unit Staion Perakitan sebagai objek yang akan operasikan melalui PC dengan interface Labjack U12.

---

**Bab III : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT**

Membahas tentang proses kerja Station Perakitan yang dioperasikan melalui PC dengan interface Labjack U12.

**Bab IV : PENGUJIAN SISTEM**

Membahas tentang pengujian terhadap Station Perakitan setelah diimplementasikan Labjack U12 didalamnya dengan software Lab View.

**Bab V : PENUTUP**

Merupakan bagian akhir dari laporan yang terdiri dari kesimpulan dan saran.

---



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Dalam merancang dan menganalisa suatu rangkaian elektronika diperlukan pemahaman tentang teori-teori dasar yang menunjang sebagai bahan acuan dalam merencanakan suatu system. Bab ini menjelaskan tentang pembahasan komponen penunjang yang harus dipahami untuk pembahasan selanjutnya.

#### 2.1. Pengenalan umum

Saat ini sistem otomatis selalu menjadi tuntutan di segala proses industri. Karena kemajuan dalam teori dan praktek kontrol otomatis memberikan kemudahan dalam mendapatkan performansi dari sistem dinamik, mempertinggi kualitas dan menurunkan biaya produksi, mempertinggi laju produksi, meniadakan pekerjaan-pekerjaan rutin dan membosankan yang harus dilakukan oleh manusia, dan sebagainya.

Hasil karya pertama yang sangat penting dalam kontrol otomatis adalah governor sentrifugal sebagai kontrol kecepatan mesin uap yang dibuat oleh *James Watt* pada abad XVIII. Hasil karya lainnya yang penting pada tahap awal perkembangan teori kontrol dibuat oleh *Minorsky*, *Hazen*, *Nyquiste*, dan sebagainya. Pada tahun 1922, *Minorsky* membuat kontroler otomatis untuk pengemudian kapal dan menunjukkan cara menentukan kestabilan dari persamaan differensial yang melukiskan sistem. Pada tahun

1932 *Nyquist* mengembangkan suatu prosedur yang relatif sederhana untuk menentukan kestabilan sistem loop tertutup pada basis sistem loop terbuka terhadap masukan tunak (*steady state*) sinusoida. Pada tahun 1934 *Hazen*, yang memperkenalkan istilah servomekanis untuk sistem kontrol posisi, membahas desain servomekanis relay yang mampu mengikuti masukan yang berubah.

Selama dasawarsa 1940-an, metode respon frekuensi memungkinkan para insinyur untuk mendesain sistem kontrol linier berumpan balik yang memenuhi persyaratan kinerja. Metode respon frekuensi dan tempat kedudukan akar yang merupakan inti teori kontrol fisik, yang akan membawa sistem yang stabil dan memenuhi seperangkat persyaratan kinerja yang hampir seimbang.

Hampir semua proses dalam industri membutuhkan peralatan – peralatan otomatis untuk mengendalikan parameter – parameter prosesnya. Otomatisasi tidak saja diperlukan demi operasi, keamanan, ekonomi maupun mutu produk, tetapi lebih merupakan kebutuhan pokok. Gabungan serta kerja alat-alat pengendalian otomatis inilah dinamai sistem pengendalian proses (proses control sistem). Sedangkan semua peralatan yang menjalankan sistem pengendali disebut instrumentasi pengendalian proses (*Process Control Instrumentation*).

Kedua hal ilmu tersebut berhubungan satu dengan yang lain, dimana keduanya mempunyai hakikat yang berbeda. Pembahasan tentang ilmu proses kontrol sistem lebih dipusatkan pada kerja sistem, sering kali

---

diperlukan penjelasan melalui alat kerja. Salah satu penemuan interface dari PC ke peralatan industri yaitu dengan menggunakan Labjack U12.

## 2.2. Detektor Keberadaan Barang

Detektor keberadaan barang yaitu suatu alat yang dirangkai sedemikian rupa sebagai detektor yang digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya barang (ring) yang akan diproses. Berikut ini beberapa komponen yang digunakan pada rangkaian detektor keberadaan barang dan gambar rangkaian detektor keberadaan barang.

### 2.2.1. Resistor

Pada umumnya resistor adalah komponen elektronika yang dapat menghambat gerak lajunya arus listrik. Resistor dapat disingkat dengan huruf "R" dengan satuan ohm. Kemampuan resistor untuk menghambat disebut juga resistansi atau hambatan listrik. Suatu resistor dikatakan memiliki hambatan 1 Ohm apabila resistor tersebut menjembatani beda tegangan sebesar 1 Volt dan arus listrik yang timbul akibat tegangan tersebut adalah sebesar 1 ampere, atau sama dengan sebanyak  $6.241506 \times 10^{18}$  elektron per detik mengalir menghadap arah yang berlawanan dari arus. Hubungan antara hambatan, tegangan, dan arus, dapat disimpulkan melalui hukum berikut ini, yang terkenal sebagai hukum Ohm:

$$R = \frac{V}{I} \text{ ----- (1)}$$


---





### 2.2.2. Foto Dioda

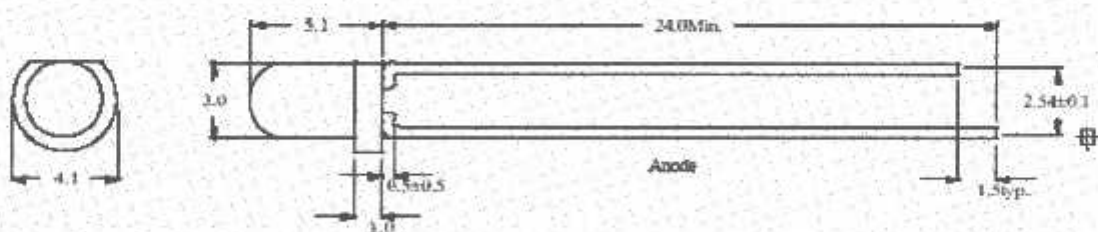
Foto dioda yaitu suatu komponen penerima (receiver) terhadap pancaran sinar Infra merah pada detektor keberadaan barang yang akan diproses dalam Station Perakitan.

### 2.2.3. Infra Merah

Infra merah disini digunakan sebagai sensor atau pendeteksi, yang mana akan dipasang berhadapan – hadapan dengan Foto Dioda. Infra merah ini akan memberi cahaya pada Foto Dioda. Bila cahaya dari infra merah terputus berarti telah dideteksi adanya barang (ring) yang akan diproses.

Tabel 2-1 : Features Infra Red

Absolute Maximum Ratings at $T_A = 25^\circ\text{C}$	
Reverse Voltage .....	5.0V
Max Forward Current .....	100mA
Peak Forward Current (1/10 Duty Cycle, 0.1ms Pulse Width) .....	200mA
Operating Temperature Range .....	$-25^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range .....	$-25^\circ\text{C}$ to $+100^\circ\text{C}$
Soldering Temperature (1.6 mm below body) .....	$260^\circ$ for 5 seconds



(Sumber : [www.datasheet.com//Infrared](http://www.datasheet.com//Infrared))

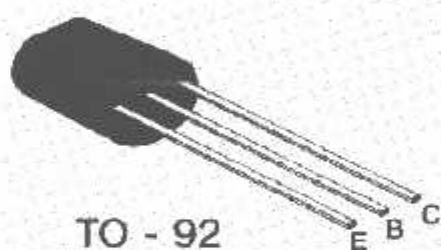
Gambar 2.2 : Bentuk Fisik Infra Red

### 2.2.4. Transistor C9013

Fungsi dari transistor yaitu sebagai saklar, dalam hal ini sering disebut sebagai switching transistor. Transistor yang digunakan adalah jenis NPN.

Tabel 2-2 : Karakteristik transistor 9013

Symbol	Parameter	Conditions
$BV_{CBO}$	Collector-Base Breakdown Voltage	$I_c = 100\mu A, I_e = 0$
$BV_{CEO}$	Collector-Emitter Breakdown Voltage	$I_c = 1\text{ mA}, I_b = 0$
$BV_{EBO}$	Emitter-Base Breakdown Voltage	$I_e = 100\mu A, I_c = 0$
$I_{CBO}$	Collector Cutoff Current	$V_{CB} = 25\text{ V}, I_e = 0$
$I_{EBO}$	Emitter Cutoff Current	$V_{EB} = 3\text{ V}, I_c = 0$
$V_{CE}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_c = 500\text{ mA}, I_b = 50\text{ mA}$
$V_{BE}(\text{sat})$	Base-Emitter Saturation Voltage	$I_c = 500\text{ mA}, I_b = 50\text{ mA}$
$V_{BE}(\text{on})$	Base-Emitter On Voltage	$V_{CE} = 1\text{ V}, I_c = 10\text{ mA}$



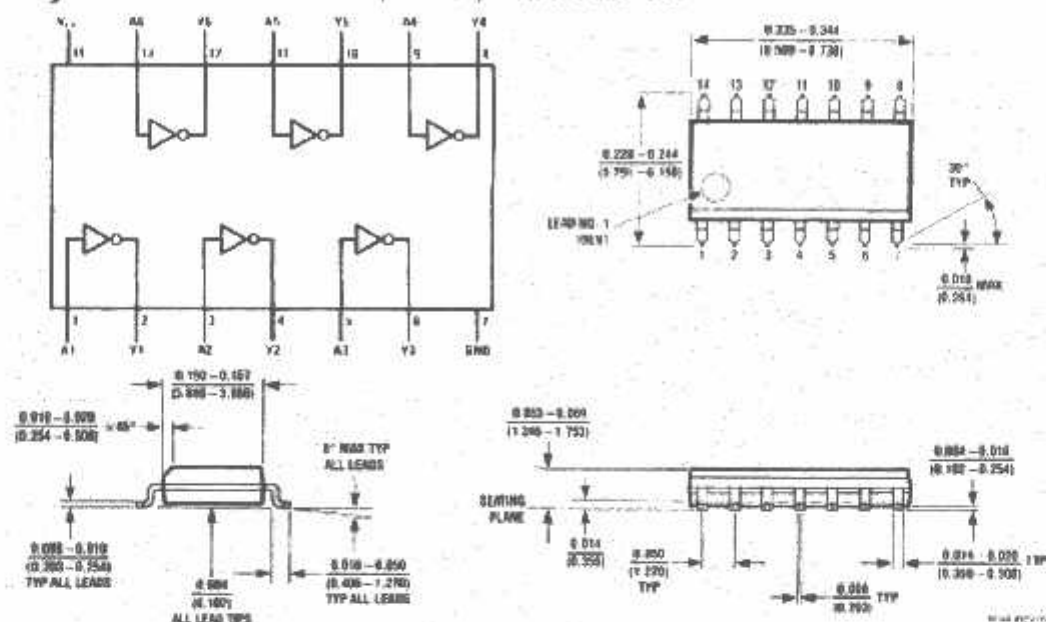
(Sumber : [www.datasheet.com/transistor9013](http://www.datasheet.com/transistor9013))

Gambar 2.3 : Bentuk fisik transistor 9013

### 2.2.5. IC 74LS04

Kenapa memakai IC 74LS04, karena pada rangkaian diperlukan logika not. Jadi kalau input tegangan 0 Volt maka output tegangan adalah 5 Volt, demikian juga sebaliknya.

**Physical Dimensions** inches (millimeters) unless otherwise noted



(Sumber : [www.datasheet.com/ic74ls04](http://www.datasheet.com/ic74ls04))

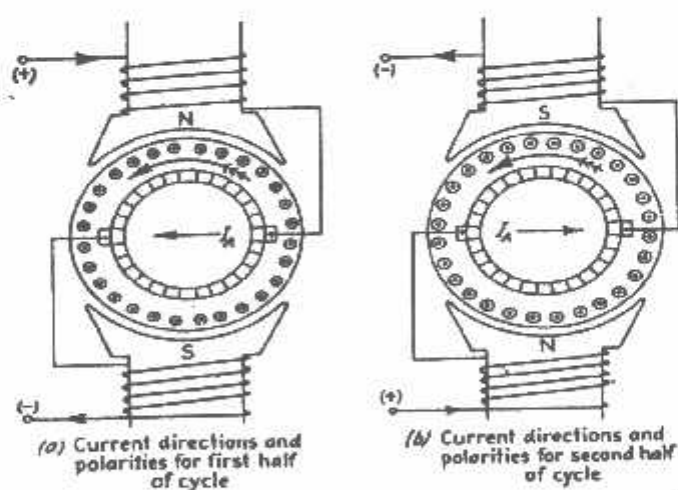
**Gambar 2.4 :** Bentuk fisik IC 74LS04

**2.3. Motor DC**

Motor DC adalah peralatan elektromekanis yang mengubah daya listrik menjadi daya mekanis dengan arus searah sebagai suplai energi listriknya. Motor DC terdiri dari dua bagian dasar yaitu stator dan rotor. Stator merupakan bagian dari motor DC yang tidak bergerak sedangkan rotor merupakan bagian yang bergerak. Pada skripsi ini motor DC yang digunakan adalah 24 V dan 5 V, yang mana motor DC 24 V akan berfungsi sebagai penggerak belt atau konveyor. Dan motor DC 5 V digunakan sebagai penggerak pintu-pintu station Perakitan.

## 2.4. Motor AC Seri Universal

Motor Universal Seri atau juga biasa disebut dengan motor universal termasuk jenis – jenis motor motor kecil. Dikatakan sebuah motor yang kecil karena dirancang khusus dengan bentuk kecil dimana rating daya di bawah 1 Hp dan bekerja pada berbagai ukuran frekuensi misalnya 50, 60, 25 Hz tetapi mempunyai kecepatan yang tinggi serta tergantung pada aplikasi motor tersebut. Motor bekerja jika dihubungkan dengan tegangan AC kemudian, pada bagaian stator dirubah menjadi tegangan DC oleh adanya brushes sehingga menjadi tegangan DC, karena itu motor ini mempunyai prinsip kerja yang sama dengan motor DC seri. Arah putaran motor universal ini ditentukan oleh kedua kutub medan stator dan arah arus dari jangkar.



(Sumber : Charles S. Siskind, *Electrical Machines* Hal 403 )

**Gambar 2.5** : Prinsip Kerja Motor Universal

Motor motor universal didesain secara khusus untuk digunakan sesuai kebutuhan dan karakteristik alat tersebut Pada motor motor universal atau motor seri besar hadirnya efek induksi yang disebabkan oleh medan stator dan jangkar yang menyebabkan kesulitan dalam proses komutasi, yang mana jika tidak diperbaiki maka motor akan beroperasi secara tak sempurna ketika dihubungkan dengan tegangan AC. Juga rugi rugi diantaranya rugi besi, histeris dan arus Eddy, yang mana tidak boleh ada pada motor DC. Untuk mencegah hal ini pada motor seri besar telah didesain dengan suatu lapisan tipis, dengan jangkar yang mempunyai jumlah komutator yang banyak, atau dengan penambahan tahanan diantara kumparan jangkar dan komutator.

Motor universal kecil adalah motor uiversal dengan ukuran daya berkisar 1/500 sampai 2/3 Hp

Motor universal ( Motor seri ) banyak digunakan dalam peralatan peralatan kehidupan sehari hari diantaranya terdapat pada hair dries, mesin jahit, gergaji, vacuum cleaner, compressors dsb.



(Sumber : Charles S. Siskind, *Electrical Machines*, hal 409 )

**Gambar 2.6 :** Bagian motor motor Universal

---

## 2.5. LabVIEW

LabVIEW adalah sebuah bahasa pemrograman grafis, LabVIEW tidak menggunakan teks untuk membuat suatu aplikasi melainkan dengan icon-icon tersedia. Ada perbedaan dari pemrograman teks, dimana pada pemrograman teks instruksi yang menentukan eksekusi program, sedangkan LabView menggunakan pemrograman aliran data, dimana aliran dari data yang menentukan eksekusi.

Dengan LabVIEW, kita dapat membuat user interface dengan menggunakan tools dan object tertentu. User interface dinamakan front panel. Kita dapat memberikan kode dengan menggunakan grafis yang mewakili fungsi untuk mengatur object pada front panel. Block diagram berisi kode tersebut. Dengan begitu block diagram dapat menyerupai sebuah flowchart.

Pemrograman LabVIEW ini sebenarnya ditujukan untuk memudahkan pembuatan program, khususnya di bidang instrumentasi dan kendali. hal ini karena didalam LabVIEW disediakan tools – tools untuk memudahkan akses ke hardware.

Untuk mendapatkan software LabVIEW ini, kita dapat mendownload langsung atau merequest CD-nya dari versi yang terbaru di [ni.com](http://ni.com).

### 2.5.1. Mengenal Virtual Instrument

Program pada LabVIEW disebut dengan virtual instrument atau vi. Hal ini dikarenakan tampilannya menyerupai alat instrument, seperti osiloskop

---

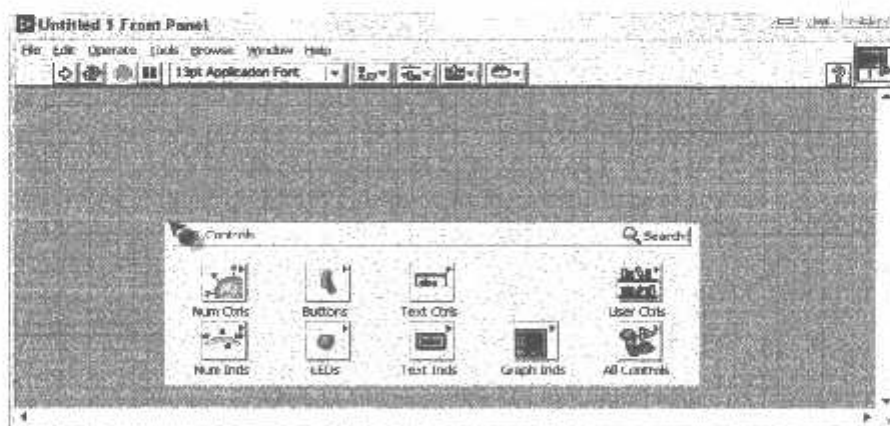
dan multimeter. Setiap VI menggunakan fungsi untuk memanipulasi masukan dari user interface atau sumber lainnya dan menampilkan informasi atau memindahkannya ke file lain atau computer lain.

Sebuah VI mengandung tiga buah komponen berikut:

- Front Panel : berfungsi sebagai user interface
- Block Diagram : berisi source code berbentuk grafis yang mendefinisikan fungsi-fungsi dari VI.
- Icon dan Connector Panel : Mengidentifikasi VI jadi kita dapat menggunakan VI pada VI lainnya. Sebuah VI pada VI lainnya disebut sub VI. Sebuah sub VI sama dengan subroutine pada bahasa pemrograman berbasis teks.

#### 2.5.1.1. Front Panel

Front panel merupakan user interface dari VI. Gambar 2.5 merupakan contoh dari sebuah front panel.



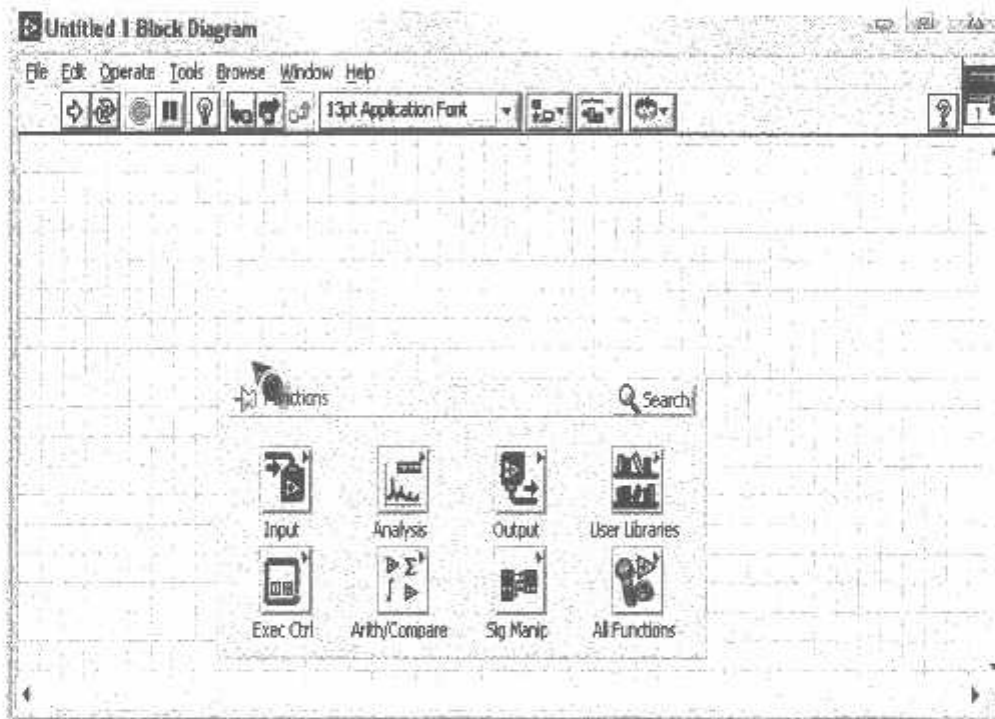
(Sumber : LABVIEW V7.1 Professional)

**Gambar 2.7 : Front Panel**



Kita membuat front panel dengan kontrol dan indicator, yang masing-masing mempengaruhi terminal input dan output. Kontrol dapat berupa knob, tombol, dial dan beberapa perangkat masukan. Indicator dapat berupa grafik, LED dan beberapa display lainnya. Kontrol mensimulasikan perangkat masukan suatu instrument dan pemberi data untuk block diagram dari VI. Indicator mensimulasikan perangkat keluaran suatu instrument dan penamil perolehan atau hasil datanya.

### 2.5.1.2. Diagram Blok



(Sumber : LABVIEW V7.1 Professional )

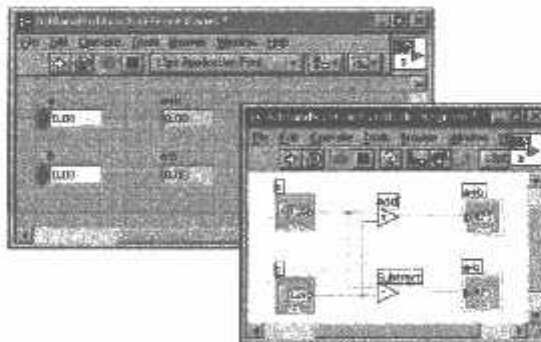
**Gambar 2.8 : Block Diagram**

Setelah membuat front panel, kita menambahkan kodenya dengan gambaran grafis dari fungsi-fungsi untuk mengontrol objek pada front

panel. Block diagram berisi source kode grafis. objek pada front panel terlihat sebagai terminal pada block diagram.. kita tidak dapat menghapus terminal dari block diagram. Terminal tidak akan terlihat jika kita telah menghapus objeknya dari front panel. VI pada gambar 2.5 menunjukkan beberapa block diagram, object – terminal, fungsi dan wire (kabel).

#### a. Terminals

Berfungsi untuk menunjukkan tipe data yang digunakan pada kontrol atau indicator. Terminal merupakan tempat keluar dan masuknya informasi antara front panel dan block diagram, data dimasukan pada kontrol di front panel (a dan b pada gambar 2.4) masuk pada block diagram melalui terminal. Data lalu masuk pada fungsi penjumlahan dan pengurangan, setelah melewati fungsi ini maka didapatkan data yang baru yang akan dialirkan ke terminal indicator.



(Sumber : LABVIEW V7.1 Professional )

**Gambar 2.9 : Terminal**

**b. Nodes**

Node merupakan objek pada block diagram yang memiliki input dan atau output dan melakukan operasi ketika VI dijalankan. Ini menyerupai statemen, operator, fungsi dan subrutin pada bahasa pemrograman berbasis teks. Fungsi penjumlahan dan pengurangan pada gambar 2-6 merupakan Node.

**c. Wires**

Wires atau kabel merupakan tempat transfer data antara objek pada block diagram. Setiap kabel mempunyai sebuah informasi data, namun kita dapat mengirimkan ke beberapa VI dan fungsi untuk dibaca datanya. Beberapa wire atau kabel dapat berbeda warna, bentuk, dan ketebalan, tergantung dari tipe datanya. Sebuah kabel yang jelek atau tidak sesuai akan terlihat sebagai garis hitam yang terputus-putus.

**d. Structures**

Structure merupakan gambaran grafis dari statemen loop (pengulangan) dan case (keadaan) pada bahasa pemrograman berbasis teks. Structure digunakan pada block diagram untuk mengulang suatu blok dari kode dan untuk mengeksekusi kode secara bersyarat atau sesuai perintah.

---

### 2.5.1.3. Icon dan Connector Panel

Setelah membuat front panel dan block diagram sebuah VI, buat icon dan connector pane jadi kita dapat menggunakan VI sebagai sub VI. Setiap VI menampilkan sebuah icon di sudut kanan atas pada jendela front panel dan block diagram. sebuah icon menunjukkan gambaran grafis dari sebuah VI, icon ini dapat berupa teks, gambar atau kombinasi dari keduanya. Jika kita menggunakan VI sebagai sub VI maka icon ini mengidentifikasi sub VI pada block diagram.

Kita juga butuh untuk membuat connector pane, untuk menggunakan VI sebagai sub VI. Connector pane adalah sebuah kumpulan terminal yang menghubungkan kontrol dan indicator dari VI tersebut, ini serupa dengan daftar parameter pada function call di pemrograman berbasis teks. Connector pane mendefinisikan masukan dan keluaran, kita dapat menghubungkannya pada VI jadi kita dapat menggunakannya sebagai sub VI. Connector pane menerima data pada terminal masukan dan mengirimkan data ke kode block diagram hingga pada kontrol pada front panel dan hasilnya diterima pada terminal keluaran dari indicator front panel.

Kita dapat memilih beberapa bentuk connector pane yang berbeda sesuai dengan keinginan. Connector pane biasanya mempunyai sebuah terminal sebagai kontrol dan indicator pada front panel, namun kita dapat membuatnya lebih dari 28 terminal pada connector pane.

---

## 2.5.2. Lingkungan LabVIEW

Gunakan pallet, tool dan menu untuk membangun front panel dan block diagram dari VI. Kita dapat mengatur kontrol dan pallet fungsi, dan kita dapat mengatur beberapa kerja dilingkungan VI.

### a. Control Palette



*(Sumber : LABVIEW V7.1 Professional )*

**Gambar 2.10 : Control Palette**

Control palette hanya terdapat pada front panel. Pilih window»Show Control Palette atau klik kanan pada daerah kerja front panel untuk menampilkan control palette. Control palette dapat ditempatkan dimana saja pada layer.

## b. Function Palette



(Sumber : LABVIEW V7.1 Professional )

**Gambar 2.11** : Function Palette

Fungsi palette hanya terdapat pada block diagram. Pilih window»Show Function Palette atau klik kanan pada daerah kerja block diagram untuk menampilkan function palette. Function palette dapat ditempatkan dimana saja pada layar.

## c. Loop and Case

Structure merupakan penyajian grafis dari statemen loops dan case pada text programming. Structure digunakan pada block diagram untuk melakukan pengulangan blok suatu kode dan menjalankan kode pada suatu kondisi tertentu.

Untuk menggunakan structure, pilih pada menu *function>>Structures*, lalu pilih palette yang akan digunakan untuk mengendalikan proses.

---



(Sumber : LABVIEW V7.1 Professional )

**Gambar 2.12 : Loop and Case**

- **For Loop** > Digunakan untuk menjalankan subdiagram secara berulang-ulang sampai jumlah yang ditentukan.
  - **While Loop** > Digunakan untuk menjalankan subdiagram hingga menjumpai suatu kondisi yang ditentukan.
  - **Case structure** > Berisikan berbagai subdiagram, dan hanya sebuah diagram yang akan dijalankan sesuai dengan masukan yang diberikan pada struktur tersebut
  - **Sequence structure** > Berisikan satu atau lebih subdiagram, yang akan dijalankan pada perintah berikutnya.
  - **Formula Node** > Mengerjakan operasi matematika berdasarkan nilai masukannya.
  - **Event structure** > Berisikan satu atau lebih subdiagram, yang akan dijalankan sesuai dengan interaksi pengguna dengan VI.
-



### **BAB III**

### **PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT**



## BAB III

### PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini dibahas tentang perencanaan dan pembuatan alat dari system yang direncanakan. Perencanaan dari sistem dan pembuatan alat secara garis besar dapat dibagi menjadi 2 yaitu : perencanaan perangkat keras (Hardware) dan perencanaan perangkat lunak (Software).

#### 3.1. Perancangan Perangkat Lunak

Perencanaan perangkat lunak akan lebih efisien jika sebelum merencanakannya didahului dengan diagram blok yang menggambarkan prinsip kerja software yang akan direncanakan secara keseluruhan.



**Gambar 3.1 : Diagram Blok**

Dari Gambar 3.1 diatas dapat dijelaskan bahwa Personal Computer berfungsi sebagai media untuk simulasi dari plant yang ada, sedangkan interface dari Personal Komputer yang berfungsi sebagai controller plant adalah LABJACK.

### 3.1.1. Labjack

Adalah jenis interface produk dari dari dan ke Personal Computer (PC) dengan komunikasi Universal Serial Bus (USB),



**Gambar 3.2 : Bentuk Fisik LABJACK**

dimana pada terminalnya terdapat ;

- DB25 konektor digital Input Output
- Status LED
- 30 terminal sekrup
- 8 Single-Ended, 4 Differential 12-Bit Analog Inputs
- $\pm 10$  Volt DC Analog Input Range
- 2 Analog Outputs
- $\pm 5$  Volt DC Analog Output Range
- 20 Digital I/O (Up to 50 Hz per I/O)
- 32-Bit Counter
- USB 2.0/1.1 Low Speed Interface

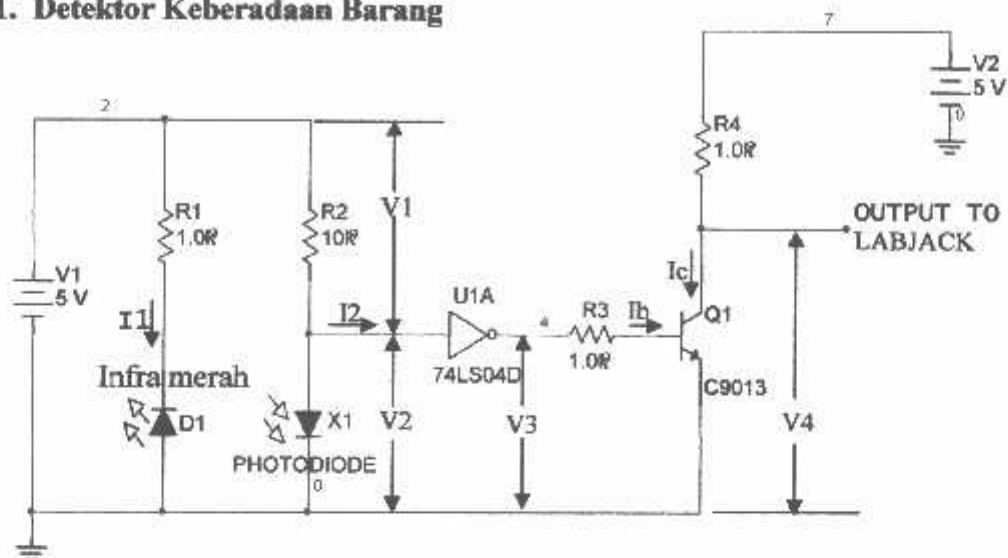
Kabel USB menyediakan *power supply* dan jalur komunikasi. *Power supply* dari luar tidak diperlukan.

---



## 3.2. Perangkat Keras

### 3.2.1. Detektor Keberadaan Barang



Gambar 3.5 : Rangkaian Pendeteksi Barang

#### Keterangan :

Sebelum mendeteksi adanya barang

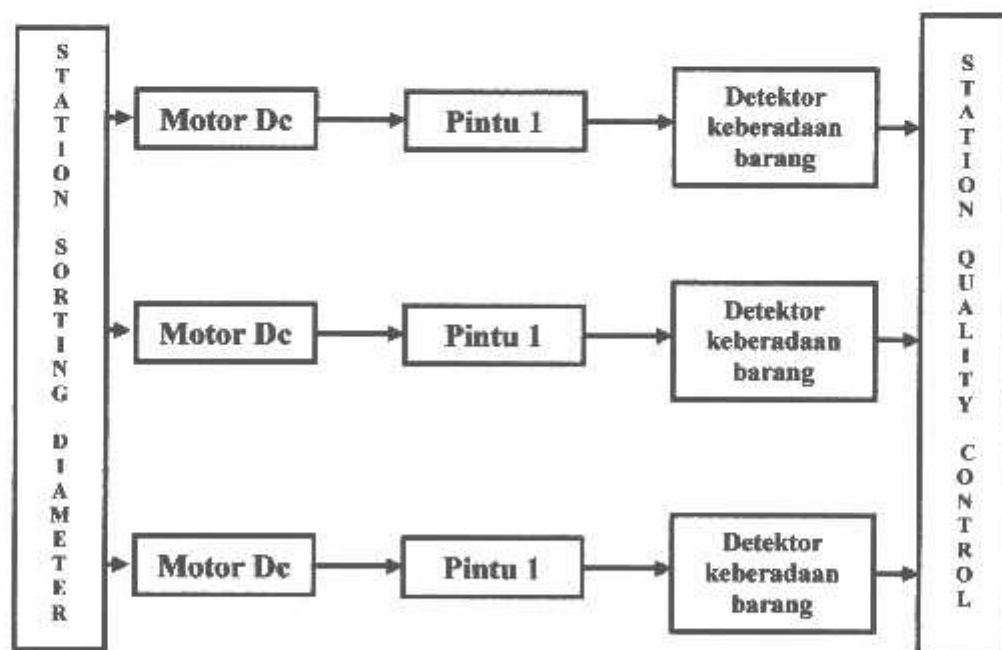
$I_1$	=	20	mA	$V_1$	=	4,9	Volt
$I_2$	=	8	mA	$V_2$	=	0,05	Volt
$I_b$	=	50	mA	$V_3$	=	3,3	Volt
$I_c$	=	500	mA	$V_4$	=	0,02	Volt

Prinsip kerja rangkaian detektor keberadaan barang diatas adalah rangkaian tersebut diberi inputan tegangan sebesar 5 volt. Infra merah (D1) memberi sinyal kepada foto dioda (X1), bila sinyal ini terputus berarti terdetek adanya barang yang telah melewati rangkaian tersebut (D1 dan X1 dipasang berhadap-hadapan). Resistor pada D1 dan X1 adalah untuk menentukan besar kecilnya sensitivitas dari detektor ini. Lalu dengan IC

74LS04 rangkaian akan membalik polaritas keluaran. Sebagai interkoneksi ke Labjack digunakan switching transistor jenis NPN, karena input dari Labjack membutuhkan tegangan 5 volt maka pada sisi kolektor di dihubungkan resistor sebesar 1 kilo ohm dan dihubungkan juga tegangan sebesar 5 volt.

### 3.2.2. Desain Mekanik

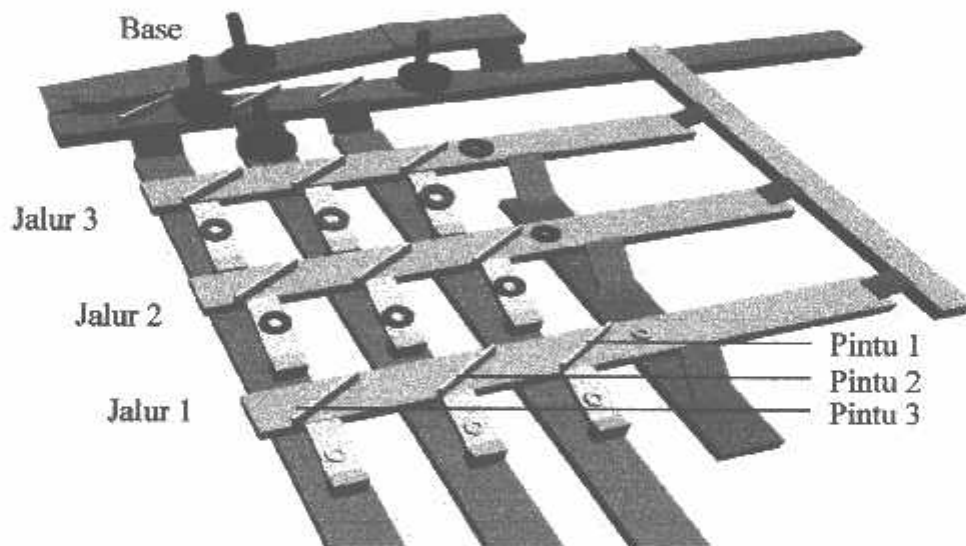
Perancangan suatu alat akan lebih efisien jika sebelum pembuatan didahului dengan merencanakan diagram blok yang menggambarkan prinsip kerja rangkaian yang akan direncanakan secara keseluruhan. Secara garis besar prinsip kerja dari unit station perakitan ini dengan menggunakan Interface Labjack U12. Berikut adalah gambar pada diagram blok Station Perakitan :



Gambar 3.6 : Diagram Blok Unit Station Perakitan

Seperti terlihat pada blok diagram diatas prinsip kerja dari alat ini secara garis besar adalah pada saat ring-ring sudah diseleksi oleh station sorting warna dan station sorting diameter. Lalu ring akan diparkir pada pintu-pintu sesuai dengan program computer (LabVIEW) dengan software MicroWin V3.2. Gambar dari desain station Perakitan adalah sebagai berikut :

### 3.2.2.1. Desain Station Perakitan



*(Sumber : 3ds Max )*

**Gambar 3.7 : Desain Konveyor**

#### **Proses kerja station Perakitan :**

Setelah ada inputan dari station sorting diameter, proses selanjutnya yaitu penempatan ring pada jalur jalur station perakitan, disini digunakan

motor DC sebagai penggerak pintu-pintu station perakitan, foto transistor dan foto dioda sebagai detektor keberadaan ring pada jalur-jalur station perakitan, langkah kerja dari station perakitan antara lain :

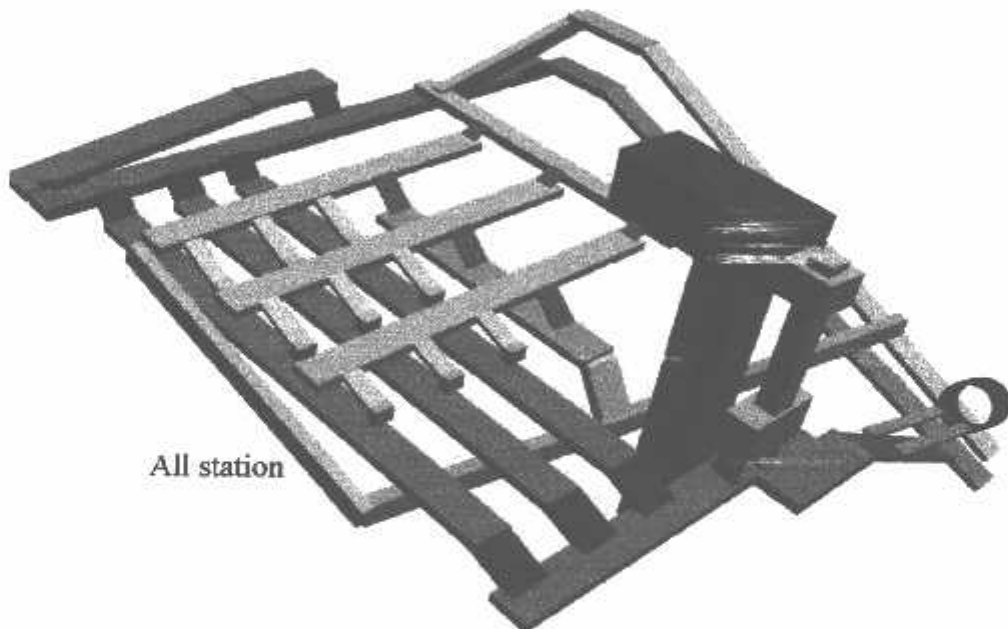
1. Bila sensor pada pintu pertama station perakitan belum mendeteksi adanya ring maka otomatis pintu pertama masih terbuka lalu ring yang lewat akan masuk pintu station perakitan pertama
  2. Pintu station perakitan pertama tertutup
  3. Ring akan diteruskan menuju pintu berikutnya
  4. Bila detektor pintu dua belum mendeteksi adanya ring maka otomatis ring akan masuk pada pintu kedua, hal ini bersamaan dengan tertutupnya pintu kedua
  5. Dalam kondisi ini ring yang lewat akan dilanjutkan ke pintu terakhir, bila pintu tersebut belum mendeteksi adanya ring, pintu yang masih terbuka akan mengarahkan ring kedalam pintu station perakitan ketiga
  6. Bila ketiga pintu sudah terisi semua maka ring yang lewat akan dikirim kembali ke langkah awal (sebelum station sorting warna)
  7. Tiga pintu tersebut diatas berada dalam satu jalur, dalam hal ini station perakitan menggunakan tiga jalur, plus satu jalur untuk base, jadi jumlah total pintu pada station perakitan ada 12 pintu
  8. Dengan terisinya semua ketiga pintu pada jalur yang berbeda akan mengaktifkan atau membuka pintu untuk base, disini proses dari station perakitan akan kelihatan, dalam hal ini kondisi mula dari ketiga pintu untuk base berlawanan dengan sembilan pintu untuk ring
-

9. Langkah-langkah tersebut diatas akan berulang-ulang sampai terpenuhi jumlah produk yang diinginkan.

Untuk mendapatkan kerja yang optimal, ukuran-ukuran mekanik juga sangat diperlukan dan diperhatikan agar pada saat alat bekerja atau beroperasi tidak terjadi kekeliruan.

Adapun ukuran-ukuran mekanik tersebut seperti yang bisa kita lihat pada beberapa gambar berikut :

#### 3.2.2.2. Desain alat secara keseluruhan



(Sumber : 3ds Max )

**Gambar 3.8** : Desain alat keseluruhan

Secara garis besar alat ini memiliki panjang dan lebar  $\pm 2,5 \times 2,5$  meter. Apabila dilihat dari gambar diatas, panjang masing-masing belt /

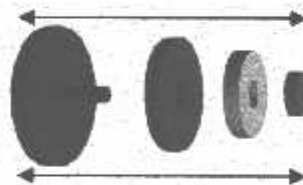


konveyor disesuaikan karena ukuran-ukuran pada belt tersebut sudah ditentukan dan sangat berpengaruh untuk menyesuaikan dengan konveyor-konveyor lainnya yang ada pada station berikutnya.

Pada station perakitan ini khususnya, untuk ukuran konveyor itu sendiri  $\pm 2$  meter. Dan panjang konveyor tersebut sudah disesuaikan dengan penempatan-penempatan rangkaian yang dibutuhkan oleh station ini.

### 3.2.2.3. Desain objek

Untuk desain obyek adalah sebagai berikut:



(Sumber : 3ds Max )

**Gambar 3.9** : Objek (tampak samping)

Pada gambar diatas, dapat diketahui ukuran-ukurannya adalah sebagai berikut:

#### 1. Merah

Untuk obyek berwarna merah yang merupakan obyek paling kecil, yaitu memiliki diameter 3cm.

#### 2. Kuning

Untuk obyek berwarna kuning yang merupakan obyek berukuran menengah sedang, yaitu memiliki diameter 4cm.

### 3. Biru

Untuk obyek berwarna biru yang merupakan obyek paling besar, yaitu memiliki diameter 5cm.

### 4. Hitam

Sedangkan untuk obyek yang berwarna hitam atau bisa juga disebut sebagai base, yaitu memiliki diameter 6 cm.

Barang-barang tersebut diatas nantinya akan diproses sehingga menjadi suatu barang jadi yang sesuai dengan urutan warna dan jumlah yang sudah ditentukan.

Setelah melakukan berbagai proses, maka dari itu untuk mengetahui jenis atau bentuk dari barang yang sudah jadi, dapat kita lihat pada gambar dibawah ini:



*(Sumber : 3ds Max )*

**Gambar 3.10 : Barang jadi**

#### 3.2.2.4. Motor DC

Pada prinsipnya mesin listrik dapat berlaku sebagai motor maupun sebagai generator. Perbedaannya hanya terletak dalam konversi dayanya. Generator adalah suatu mesin listrik yang mengubah daya masuk mekanik menjadi daya keluar listrik, sedangkan sebaliknya motor mengubah daya

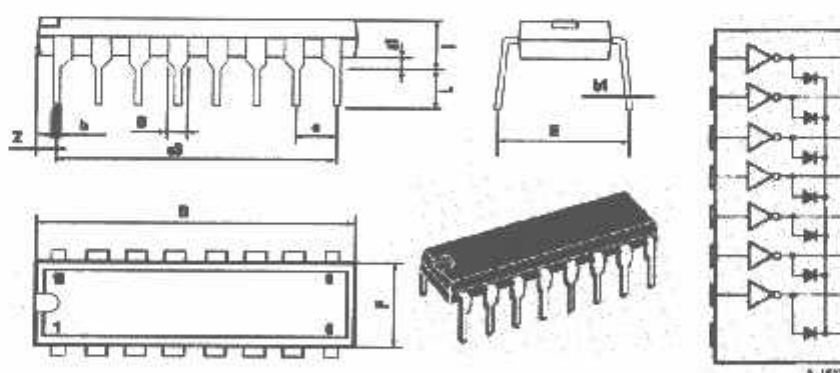
---

masuk listrik menjadi daya keluar mekanik. Maka dengan membalik generator arus searah, sekarang tegangan  $V_t$  menjadi sumber dan tegangan jangkar  $E_a$  merupakan ggl lawan, mesin arus searah ini akan berlaku sebagai motor. Oleh karena itu hubungan antara tegangan  $V_t$  dan  $E_a$  dapat dituliskan sebagai :

$$E_a = V_t - I_a \times R_a \text{ ----- (2)}$$

### 1. Menjalankan motor

Untuk mempermudah perakitan motor pintu di drive lewat ULN-2003. Di dalam ULN terdapat delapan transistor NPN yang terhubung, hal ini sangat sesuai bila digunakan sebagai interface untuk switching transistor. Pada arus tinggi ULN mampu men-drive peralatan seperti relay, peralatan lampu, khususnya dibidang industrial, fasilitas berupa open-collector output sangat membantu mempermudah dalam hal perakitan, adapun gambar dari ULN adalah sebagai berikut :



(Sumber : <http://www.datasheet.com//ULN2003>)

**Gambar 3.11** : Bentuk fisik ULN Beserta diagram skematiknya

Tabel 3-1 : Keterangan Ukuran dari gambar ULN 2003

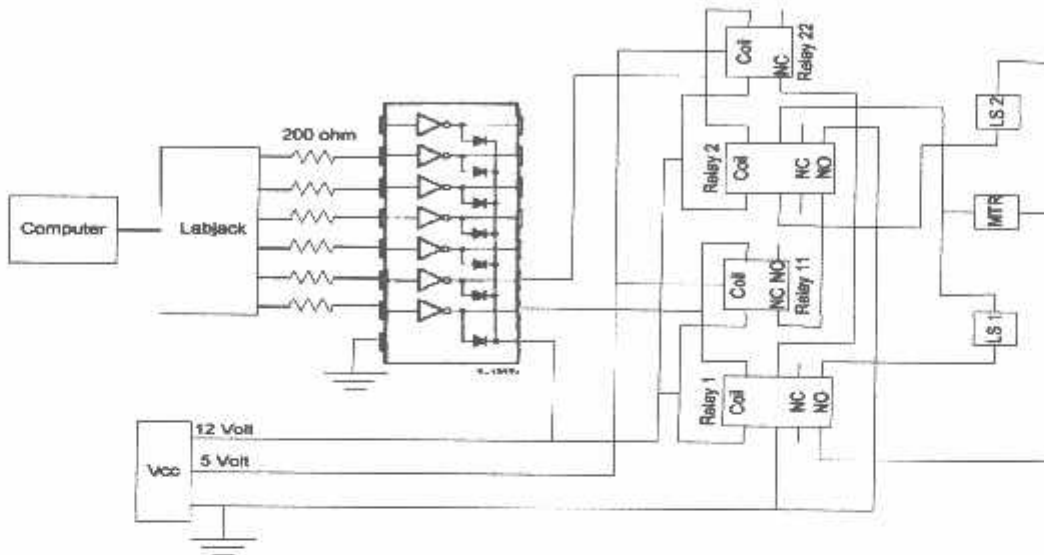
DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
a1	0.51			0.020		
B	0.77		1.65	0.030		0.065
b		0.5			0.020	
b1		0.25			0.010	
D			20			0.787
E		8.5			0.335	
e		2.54			0.100	
e3		17.78			0.700	
F			7.1			0.280
I			5.1			0.201
L		3.3			0.130	
Z			1.27			0.050

Tabel 3-2 : Data output ULN

Rating	Symbol	Value	Unit
Tegangan Output	VO	50	V
Tegangan Input	VI	30	V
Arus Collector – Continuous	IC	500	mA
Arus Base – Continuous	IB	25	mA

Gambar rangkaian driver motor pembuka sekaligus penutup pintu pada station perakitan diinjek dua macam tegangan yaitu tegangan 12 volt sebagai control relay dan 5 volt sebagai inputan motor DC, pada rangkaian

ini switching ULN diterapkan pada tegangan netralnya, untuk tegangan 12 volt langsung dihubungkan ke relay, untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada gambar berikut ini :

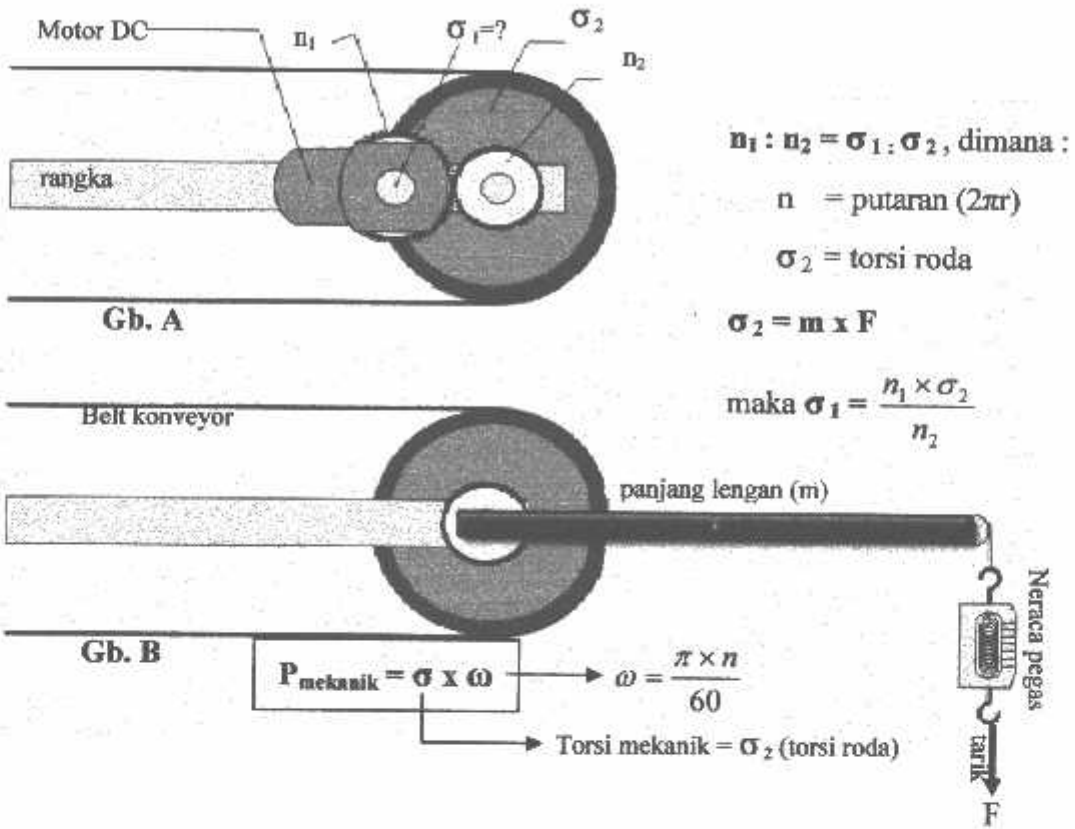


(Sumber : <http://www.datasheet.com//ULN2003>)

**Gambar 3.12 : Rangkaian Driver Motor**

## 2. Menentukan besarnya Torsi motor untuk menggerakkan belt ( $\sigma_1$ )

Torsi yaitu besarnya gaya gerak mekanis yang terjadi pada suatu roda. Untuk menentukan besarnya torsi dapat dihitung dengan cara membandingkan jumlah putaran (n) dengan torsi ( $\sigma$ ) itu sendiri, seperti pada gambar berikut :



Gambar 3.13 : Gambar penentuan besar torsi motor

### 3. Menentukan besarnya nilai pengaman (fuse)

Rumus dasar :  $P_{mekanik} = \sigma \times \omega$  ----- (3)

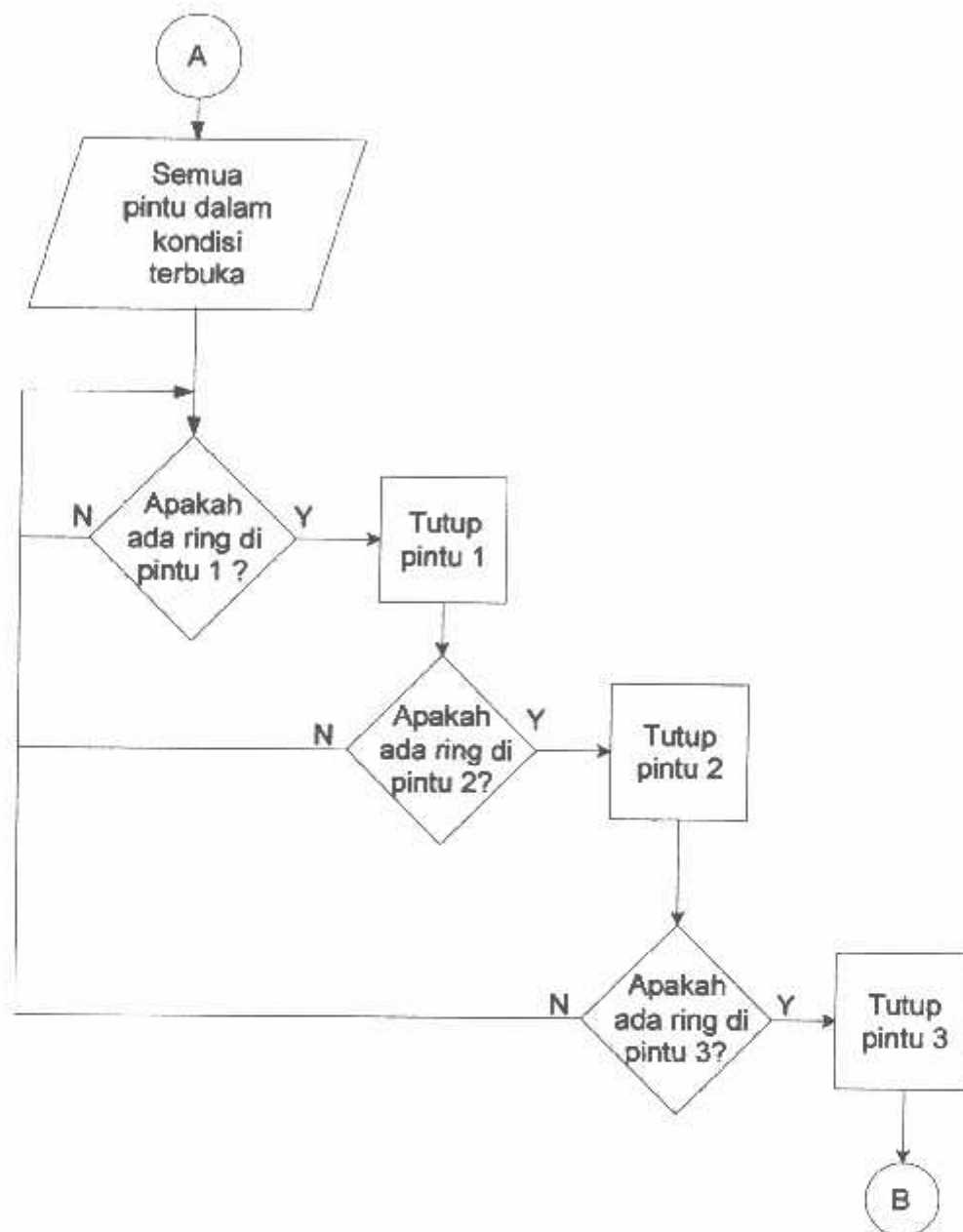
$\omega = \frac{\pi \times n}{60}$  Torsi mekanik =  $\sigma_2$  (torsi roda)

$P_{motor} = \frac{P_{mekanik}}{eff}$  ----- (4)

maka,  $I = \frac{P_{motor}}{V_{DC}}$  ----- (5)

$I_{fuse} = I_{tabel}$

### 3.3 Flowchart



**Gambar 3.14 :** Flowchart Station Perakitan

Catatan :

Node yang tidak tertera pada gambar merupakan bagian dari unit yang lain.

A & C : Merupakan Output Sorting Diameter  
B & D : Merupakan Input Station Reject



**Gambar 3.15 : Flowchart base**





#### **BAB IV**

#### **PENGUJIAN DAN ANALISA DATA**

## **BAB IV**

### **PENGUJIAN DAN ANALISA DATA**

Dalam pembuatan alat pasti tidak terlepas dari suatu kesalahan, demikian juga pada pembuatan alat station perakitan pada simulator sistem otomatisasi dengan menggunakan PLC Siemens S7-200 ini. Untuk menghindari suatu kesalahan maka perlu dilakukan pengujian dan pengukuran pada masing-masing blok diagram yang telah direncanakan, sehingga didapatkan hasil yang sesuai dengan rencana.

Rangkaian yang diuji dan dianalisa adalah sebagai berikut :

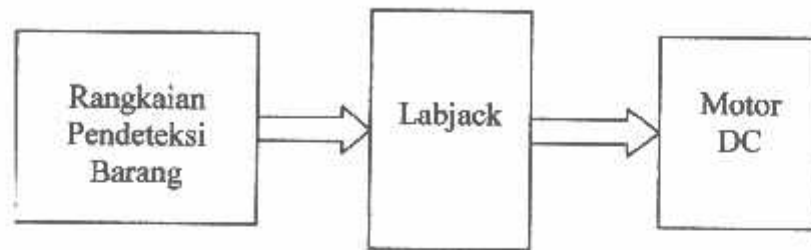
1. Rangkaian Pendeteksi Keberadaan Barang
2. Rangkaian Motor Forward-Reverse pada Pintu
3. Menentukan besar kapasitas motor

#### **4.1. Pengujian Rangkaian Pendeteksi Keberadaan Barang**

##### **4.1.1. Tujuan**

Dalam pengujian rangkaian pendeteksi keberadaan barang ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah rangkaian tersebut dapat bekerja dengan baik apabila ada obyek atau barang yang terdeteksi, sehingga rangkaian tersebut akan menginstruksikan motor pintu untuk membuka atau menutup pintu.

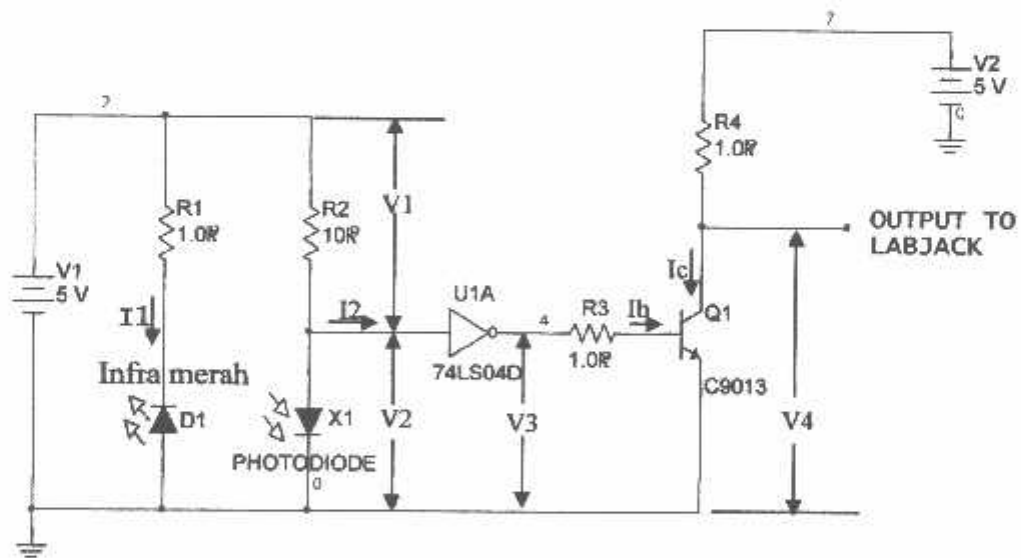
#### 4.1.2. Diagram Blok Pengujian Rangkaian Pendeteksi Keberadaan Barang



**Gambar 4.1 :** Diagram Blok Pengujian Rangkaian Pendeteksi Keberadaan Barang

#### 4.1.3. Hasil Pengujian dan Analisa Detektor Barang

Dalam pengujian rangkaian pendeteksi barang ini terlihat bahwa rangkaian pendeteksi barang dapat mendeteksi dengan baik. Hal ini dapat terlihat pada gambar dibawah ini :



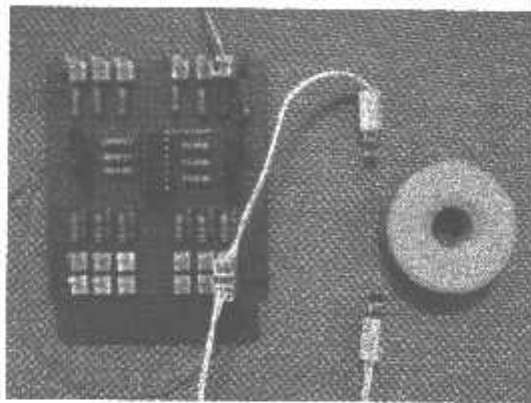
**Gambar 4.2 :** Rangkaian detektor keberadaan barang

**Keterangan :**

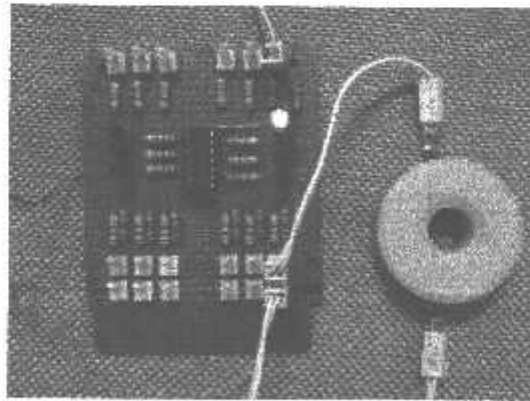
Setelah mendeteksi adanya barang

$I_1$	=	20	mA	$V_1$	=	0,15	Volt
$I_2$	=	8	mA	$V_2$	=	4,2	Volt
$I_b$	=	50	mA	$V_3$	=	0,4	Volt
$I_c$	=	500	mA	$V_4$	=	23,8	Volt

Gambar asli hasil pengujian rangkaian detektor keberadaan barang bisa kita lihat dibawah ini :



Barang belum tedeteksi



Barang sudah tedeteksi

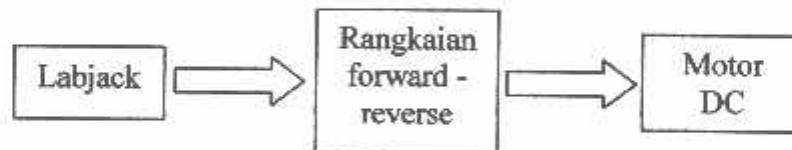
**Gambar 4.3 :** Pengujian keberadaan barang

## 4.2. Pengujian Rangkaian Driver Motor Forward-Reverse Pintu

### 4.2.1. Tujuan

Pengujian rangkaian driver motor forward-reverse pintu ini memiliki tujuan yaitu untuk membuka sekaligus menutup pintu station perakitan, dengan kata lain station ini berperan penting dalam penempatan ring-ring yang akan diproses menjadi sebuah barang yang fix. Dalam rangkaian ini juga dilengkapi dengan limit switch sebagai penghenti motor bila pintu sudah terbuka dengan sempurna. Bila pada semua pintu pada jalur yang sama sudah terisi semua maka ring akan diteruskan atau dikirim ke station awal untuk diseleksi lagi.

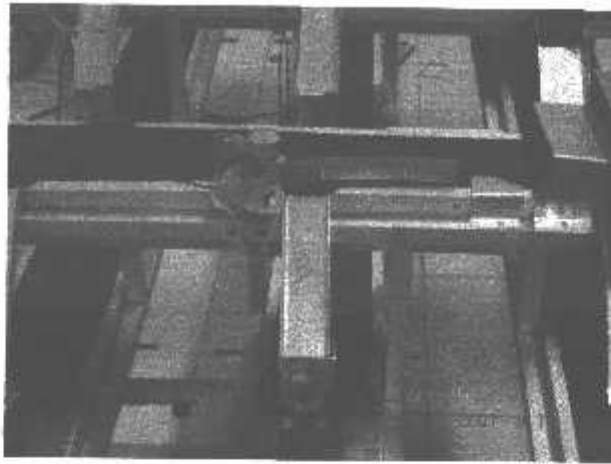
### 4.2.2. Diagram Blok Pengujian Rangkaian Motor driver Pintu



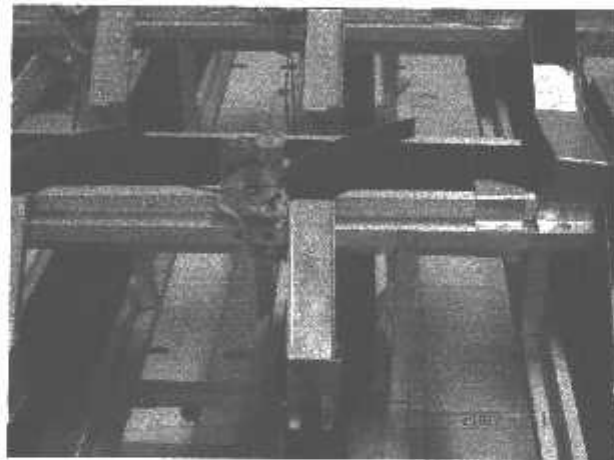
Gambar 4.4 : Diagram Blok Pengujian Rangkaian Driver Motor Pintu

### 4.2.3. Hasil Pengujian Dan Analisa Rangkaian Motor driver Pintu

Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa rangkaian driver motor pintu dapat membuka sekaligus menutup pintu secara sempurna, dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa rangkaian driver motor pintu dapat bekerja dengan baik. Adapun hasil yang didapatkan dari pengujian tersebut seperti yang terdapat pada gambar berikut :



Kondisi pintu tertutup



Kondisi pintu terbuka

**Gambar 4.5 : Pengujian pintu station perakitan**

#### **4.3. Pengujian Motor Konveyor**

Pada pengujian motor konveyor ini digunakan berbagai rumus.

Dari data diketahui :

Panjang konveyor = 2,5 meter

Jari - Jari = 3 cm

---

Panjang lengan = 1 meter

Gaya (F) = 70 Newton

$$n_1 : n_2 = \sigma_1 : \sigma_2, \sigma_2 = m \times F$$

$$\text{maka } \sigma_1 = \frac{n_1 \times \sigma_2}{n_2}$$

dimana :

n = putaran ( $2\pi r$ )

$\sigma_2$  = torsi roda

$$P_{\text{mekanik}} = \sigma \times \omega$$

$$\omega = \frac{\pi \times n}{60} = \frac{3,14 \times (2 \times 3,14 \times 3)}{60} = 0,985$$

$$P = 72 \text{ Watt}$$

$$= 0,985 \times \text{torsi}$$

$$\text{torsi mtr} = 73,09$$

$$\text{Didapatkan torsi } (\sigma) \text{ sebesar} = F \times L$$

$$= 70 \times 1$$

$$= 70 \text{ Nm}$$

Maka motor yang bisa digunakan yaitu motor dengan daya minimal

$$P = \sigma \times \omega$$

$$= 70 \times 0,985$$

$$= 68,95 \text{ watt}$$



**BAB V**

**PENUTUP**



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 KESIMPULAN

Setelah melaksanakan berbagai macam proses dalam penyelesaian skripsi selama ini, cukup banyak manfaat yang dapat diperoleh sebagai bahan perbandingan antara teori yang didapat dibangku kuliah dengan pelaksanaan penyelesaian skripsi ini. Dari beberapa langkah-langkah kerja penyelesaian skripsi didepan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada rangkaian detektor keberadaan barang nilai – nilai resistansi resistor ditentukan berdasarkan percobaan dan perhitungan, berapakah nilai yang paling tepat supaya alat bisa berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan. Adapun perbandingan yang didapat adalah sebagai berikut:

**Tabel 5 – 1 :** Perbandingan detektor sebelum dan sesudah ada ring

Arus		SEBELUM ADA RING		SETELAH ADA RING	
I1	20 mA	V1	0,49 Volt	V1	0,15 Volt
I2	8 mA	V2	0,05 Volt	V2	4,2 Volt
Ib	50 mA	V3	3,3 Volt	V3	0,4 Volt
Ic	500 m A	V4	0,02 Volt	V4	23,8 Volt

2. Pada Rangkaian driver Motor forward – reverse proses dikontrol dari PC dengan interface Labjack U12 dilanjutkan dengan rangkaian ULN sebagai penggerak pintu, pada rangkaian ini disuply tegangan  $V_{cc} = 5$  Volt sebagai input tegangan motor pintu dan  $V = 12$  Volt sebagai suply

relay, karena pada rangkaian ini digunakan relay dengan tegangan 12 Volt.

3. Motor konveyor yang digunakan pada Station Perakitan yaitu motor dengan Daya diatas 68,95 watt.

## 5.2 Saran

1. Keandalan system pada setiap station belum sesuai dengan rencana awal penyusunan skripsi, salah satu sebab kurangnya keandalan system adalah pencarian spare-part yang susah, dari spare-part yang didapat kami harus mengkondisikan sebaik – baiknya supaya bisa digunakan semaksimal mungkin
  2. Dalam belanja segala keperluan alat dibutuhkan ketelitian terhadap barang yang akan dipakai, selain itu juga dibutuhkan banyaknya relasi demi kelancaran perbelanjaan keperluan skripsi.
-

**Daftar Pustaka**

1. Ian G. Warnock, *Programmable Controller Operation & Application*.
  2. Charles A. Sculer and William L. Mcnamee, *Industrial Electronic and Robotic*.
  3. Manual and Operating Book *Industrial Control Trainer*.
  4. *Instrument Engineers Handbook* Third Edition.
  5. *Proses Control*, Belag Liptag, Edition – In Chief.
  6. *Manual Book LabVIEW*, National Instrument.
-



**LAMPIRAN**

---



**LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Aroma Mingguista Martonasir  
NIM : 0112043  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik

No.	Materi Perbaikan	Paraf
1.	Kesimpulan ditambah keterangan pengujian motor konveyor	
2.	Tujuan disesuaikan dengan kesimpulan	
3.	Pada saat kompre alat tidak bisa diperagakan, sesuai dengan kesepakatan sebelum yudisium alat harus sudah selesai	

Telah Diperiksa dan Disetujui :

**Dosen Penguji I**

**Ir. H. Taufik Hidayat, MT.**  
NIP. Y. 101 870 0015

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Ir. Widodo Pudji M, MT**  
NIP. Y. 102 870 0171

**Dosen Pembimbing II**

**M. Ashar, ST, MT**



**LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Aroma Mingguista Martonasir  
NIM : 0112043  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik

No.	Materi Perbaikan	Paraf
1.	Abstrak dalam bahasa inggris	
2.	Pada saat kompre alat tidak bisa diperagakan, sesuai dengan kesepakatan sebelum yudisium alat harus sudah selesai	

Telah diperiksa dan disetujui :

**Dosen Penguji II**

**Irrine Budi S, ST, MT**  
NIP. 132 314 400

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Ir. Widodo Pudji M, MT**  
NIP. Y. 102 870 0171

**Dosen Pembimbing II**

**M. Ashar, ST, MT**



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

---

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : Aroma Mingguista Martonasir  
NIM : 0112043  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik  
Judul Skripsi : Desain dan Pembuatan Station Perakitan Pada  
Simulator Sistem Otomatisasi Industri di  
Laboratorium Kendali Industri ITN Malang.

Dipertahankan dihadapan team penguji Skripsi jenjang Sarjana (S-1) pada :

Hari : Rabu  
Tanggal : 21 Maret 2007  
Dengan hasil : B+ (77,6) *By*



**Ir. Mochtar Asroni, MSME.**  
NIP. Y. 101 810 0036

**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

**Sekretaris**

**Ir. F. Yudi Limpraptono, MT.**  
NIP. Y. 103 950 0274

**ANGGOTA PENGUJI**

**Penguji I**

**Ir. H. Taufik Hidayat, MT**  
NIP. Y. 101 870 0015

**Penguji II**

**Irrine Budi S, ST, MT.**  
NIP. 132 314 400