TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM ROBOTIK BERBASIS PLC DAN MULTI SPEED INVERTER PADA WEIGHTING MACHINE DI PT. ISTEM - TORAY INDONESIA

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Kelulusan Pendidikan Strata Satu (S-1)
Program Studi Teknik Elektronika

Disusun oleh :

BUDI SURYONO
NIM : 0140212 - 014

Yayasan Menara Bhakti
UNIVERSITAS MERCU BUANA
Perpustakaan Pusat
Sumber
Tanggal
No. Reg

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
J A K A R T A
2 0 0 5

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama	:	BUDI SURYONO
NIM	:	0140212 - 014
Fakultas / Jurusan	:	Teknologi Industri / Teknik Elektro – Program Studi Elektronika
Judul Tugas Akhir	:	Perancangan Sistim Robotik Berbasis PLC Dan Multi Speed Inverter Pada Weighting Machine Di PT.ISTEM TORAY INDONESIA .

Mengajukan Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pendidikan strata satu (S1) Fakultas Teknologi Industri Jurusan Elektro Program Studi Elektronika - Universitas Mercu Buana

Telah disetujui tanggal : 31 – Juli – 2005

Pembimbing,

(JAJA KUSTIJA, M.Sc)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Ir. BUDI YANTO HUSODO, M.Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya sebagai penyusun menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul " **Perancangan Sistem Robotik Berbasis PLC dan Multi Speed Inverter Pada Weighting Machine di PT. ISTEM – TORAY INDONESIA** ", adalah benar-benar karya saya sendiri.

Data yang mendukung terselesainya Tugas Akhir ini merupakan hasil dari pengujian dan pengamatan di lapangan serta dari beberapa buku referensi.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dengan baik bagi semua pihak.

Jakarta, Juni 2005
Penyusun



(Budi Suryono)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dalam menempuh studi di Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini, penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak DR. Ir. H. Suharyadi, M.S sebagai Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Ir. Yenon Orsa, M.T sebagai Direktur Program Kuliah Sabtu Minggu (PKSM) Universitas Mercu Buana
3. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro , Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Yudi Gunardi ST, MT sebagai Kordinator Tugas Akhir , Jurusan Elektro, Fakultas Teknologi Industri , Universitas Mercu Buana
5. Bapak Jaja Kustija, M.Sc sebagai Pembimbing yang banyak memberi masukan dan pengarahan hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh staf dan karyawan PT. ISTEM – TORAY INDONESIA, khususnya Electric section – Engineering department yang banyak membantu hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Istriku : Dian dan kedua putraku : Benitho dan Genadhi yang memberikan kekuatan semangat moril kepada penyusun.
8. Civitas Akademika Universitas Mercu Buana dan rekan-rekan mahasiswa Jurusan Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Program Kuliah Sabtu-Minggu (PKSM) yang banyak memberikan dukungan moril .

Penyusun sangat menyadari penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, penyusun berharap semoga Tugas Akhir yang masih sederhana ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Jakarta, 05 Juni 2005

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL i

LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

LEMBARAN PERNYATAAN iii

ABSTRACT iv

ABSTRAK v

HALAMAN PERSEMBAHAN vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR TABEL xv

1.1 Latar Belakang Penulisan Dan Pemilihan Judul 1

1.2 Tujuan Dan Manfaat Penulisan 4

1.3 Pokok Pembahasan 4

1.4 Metodelogi Penelitian 5

1.5 Sistematika Penulisan 5

BAB II LANDASAN TEORI 7

2.1 Programmable Logic Controller (PLC) 7

2.1.1 Prinsip Dasar Kerja PLC 7

2.1.2 Arsitektur Internal PLC 9

2.1.2.1 Central Processor Unit 11

2.1.2.2 BUS 13

2.1.2.3 Modul Input Dan Modul Output 14

2.1.3 Pemprograman Sistem PLC 20

2.1.3.1. Pemprograman Ladder Diagram 20

2.1.3.2. Fungsi-Fungsi Gerbang Logika 22

2.1.3.3 Latching 25

2.1.3.4 Daftar Instruksi 26

2.1.3.7 Relay Internal 27

2.1.3.6 Timer 28

3.1.3.7 Counter 29

2.3 Inverter 3-Phase 31

2.3 Motor Induksi 3-Phase 35

2.5 Sensor Proximity 38

2.5 Photo Electric 41

BAB III PERANCANGAN SISTEM ROBOTIK 43

3.1. Deskripsi Umum Sistem Robotik 43

3.2 Perancangan Sistem Robotik 46

3.2.1 Pemilihan Input Sistem Dengan Sensor Proximity 46

3.2.2 Pemilihan Input Sistem Dengan Photo Electric 47

3.2.3 Pemilihan Dengan Sistem PLC 48

3.2.4 Pemilihan Speed Controller Dengan Inverter 51

3.2.5 Pemilihan Output Sistem Dengan Motor Induksi 55

3.3. Diagram Perancangan 57

3.3.1 Gerakan Transit (Transportasi Maju dan Mundur) Dengan 2 Buah Motor Induksi dan Inverter 57

3.3.2 Gerakan Lift (Transportasi Naik dan Turun) Dengan 1 Buah Motor Induksi dan Inverter 61

3.3.3 Gerakan Fork (Transportasi Ambil dan Taruh) Dengan 1 Buah Motor Induksi dan Inverter 65

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM MODIFIKASI 67

4.1. Kondisi Sebelum Modifikasi 67

4.1.1 Sistem Kerja Dari Gerakan Motor Transit 67

4.1.2 Analisa Sistem Kerja Dari Gerakan Motor Transit 71

4.2 Kondisi Setelah Modifikasi 74

4.2.1 Sistem Kerja Dari Gerakan Motor Transit 74

4.2.2 Analisa Sistem Kerja Dari Gerakan Motor Transit 78

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 83

5.1 Kesimpulan 83

5.2 Saran 83

DAFTAR PUSTAKA 85

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Diagram Sistem PLC 8

Gambar 2.2 Arsitektur Internal PLC 10

Gambar 2.3 Modul Input DC 15

Gambar 2.4 Modul Input AC 16

Gambar 2.5 Modul Output Relay 17

Gambar 2.6 Modul Output Transistor 18

Gambar 2.7 Modul Output Triac 19

Gambar 2.8 (a) Gerbang Logika AND 22

Gambar 2.8 (b) Gerbang Logika OR 23

Gambar 2.8 (c) Gerbang Logika NOT 23

Gambar 2.8 (d) Gerbang Logika NAND 24

Gambar 2.8 (e) Gerbang Logika NOR 24

Gambar 2.8 (f) Gerbang Logika XOR 25

Gambar 2.9 Rangkaian Latching 26

Gambar 2.10 Rangkaian Timer 29

Gambar 2.11 Rangkaian Counter 30

Gambar 2.12 Inverter 3-Phase dengan Switching Transistor 31

Gambar 2.13 (a) Bentuk Pulsa-pulsa Trigger Dan Keadaan 'On' Untuk Transistor (Tr_1 sampai dengan Tr_6) 32

Gambar 2.13 (b) Bentuk Output Tegangan Yang Terjadi
(*Vrs, Vst* dan *Vtr*) 32
Gambar 2.14 Blok Diagram Rangkaian Inverter 3-Phase Dengan Frekuensi
Dan Tegangan Berubah 34
Gambar 2.15 Gelombang Sinus Yang Terjadi Berubah-ubah Sesuai
Dengan Input Tegangan Searah/DC 35
Gambar 2.16 (a) Motor Induksi 3-Phase (Tipe Rotor Sangkar)..... 37
Gambar 2.16 (b) Motor Induksi 3-Phase (Tipe Rotor Belitan) 37
Gambar 2.17 Sensor Proximity Arus Eddy 39
Gambar 2.18 Sensor Proximity Tipe Induktif 40
Gambar 2.19 Sensor Proximity Tipe Kapasitif 41
Gambar 2.20 Photo Electric 42
Gambar 3.1 Sistem Robotik pada Weighting Machine 43
Gambar 3.2 Konfigurasi Sistem Weighting Machine 43
Gambar 3.3 Sensor Proximity 46
Gambar 3.4 Photo Electric 47
Gambar 3.5 Konfigurasi Sistem PLC..... 48
Gambar 3.6 Blok Diagram Inverter 50
Gambar 3.7 Motor Induksi dan Brake Motor..... 53
Gambar 3.8 Blok Diagram modul PLC, Inverter dan Transit
Motor Induksi..... 56

Gambar 3.9 Blok Diagram modul PLC, Inverter dan Lift Motor Induksi 59

Gambar 3.10 Blok Diagram modul PLC, Inverter dan Fork Motor Induksi 63

Gambar 4.1 Blok Diagram modul PLC, Inverter dan Transit Motor Induksi (Setelah Modifikasi) 70

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Konfigurasi 4 (empat) Sensor Proximity dengan Stasiun Berjajar 57

Tabel 3.2 Konfigurasi 4 (empat) Sensor Proximity dengan Stasiun Bertingkat 60

Tabel 4.1 Gerakan Motor Transit pada Transportasi Maju 66

Tabel 4.1 Gerakan Motor Transit pada Transportasi Mundur 67

Tabel 4.2 Gerakan Motor Transit pada Transportasi Maju/Mundur dengan Output Multi speed -1,2,3 pada Inverter 69

Tabel 4.2 Gerakan Motor Transit pada Transportasi Maju/Mundur dengan Output Multi speed -4,5,6,7 pada Inverter 75