

LAPORAN PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN MINIATUR *CRANE* (DEREK)

OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN PLC

TOSHIBA TIPE MDR 40



Oleh :

Aris Budi Setiawan

NIM. 011903102057

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM-PROGRAM STUDI TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2005

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MINIATUR *CRANE* (DEREK)
OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN PLC TOSHIBA
TIPE MDR 40**

**Diajukan Sebagai Syarat Yudisium Tingkat Diploma III Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro
Program-Program Studi Teknik
Universitas Jember**

Mengetahui,

**Ketua Program-Program
Studi Teknik
Universitas Jember**

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA
NIP. 320 002 358**

**Ir. Bambang Sujanarko, MM
NIP. 132 085 970**

LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN MINIATUR CRANE (DEREK)
OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN PLC TOSHIBA
TIPE MDR 40

Diajukan Sebagai Syarat Yudisium Tingkat Diploma III Pada
Program Studi Teknik Elektro
Program-Program Studi Teknik
Universitas Jember

Oleh :

Aris Budi Setiawan
NIM. 011903102057

Telah Disetujui Oleh :

Anang Andrianto, ST., MT

Pembimbing Utama

Tanggal

Achmad Maududie, ST., MSc

Pembimbing Pendamping

Tanggal

Andi Setiawan, ST., MT

Penguji I

Tanggal

Ir. Bambang Sujanarko, MM

Penguji II

Tanggal

Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA

Penguji III

Tanggal

Rancang Bangun Miniatur *Crane* (Derek) Otomatis dengan Menggunakan PLC Toshiba Tipe MDR 40

Oleh : Aris Budi Setiawan

Di bawah bimbingan:

1. Anang Andrianto, ST., MT
2. Achmad Maududie, ST., M.Sc

Abstrak :

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, teknik pengontrolan juga semakin maju dan berkembang. Pengontrolan menjadi otomatis dan terpusat, dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). Proyek akhir yang berjudul “Rancang Bangun Miniatur *Crane* (Derek) Otomatis dengan Menggunakan PLC Toshiba Tipe MDR 40” ini bertujuan untuk merancang dan membuat miniatur sistem yang dapat bekerja secara otomatis. Dalam aplikasinya diperlukan perpaduan perangkat mekanik, perangkat elektronik, PLC dan pemrogramannya dengan komputer. PLC yang digunakan adalah merk Toshiba Tipe MDR 40 dengan bahasa pemrograman berupa diagram tangga dalam format Tpd. *Crane* (derek) otomatis dengan PLC ini menggunakan enam masukan yakni empat buah sensor dan dua buah saklar pembatas dengan lima keluaran yakni dua buah motor dc dan sebuah magnet solenoid. Hasil yang didapat dari penelitian adalah sistem yang dibuat telah dapat bekerja secara otomatis.

MOTTO

- ⊕ Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. (Al-Baqarah: 286).
- ⊕ Tanda-tanda dekatnya siang adalah pekatnya malam (Aa Gym).
- ⊕ Apa arti kebahagiaan yang diperoleh tanpa perjuangan atau penderitaan.
- ⊕ Jangan pernah kamu menyerah jika kamu masih merasa sanggup.
- ⊕ Kegagalan adalah Kesuksesan Yang Tertunda.
- ⊕ Percuma saja berlayar, kalau kau takut GELOMBANG...

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur ke hadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya maka penulis dapat menyelesaikan pelaksanaan dan penyusunan laporan Proyek Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Miniatur *Crane* (Derek) Otomatis dengan Menggunakan PLC Toshiba Tipe MDR 40.”

Penulisan laporan ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Diploma III pada Program-Program Studi Teknik Universitas Jember. Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapat dukungan dan bantuan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA, selaku Ketua Program-Program Studi Teknik Universitas Jember.
2. Ir. Bambang Sujanarko, MM, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Universitas Jember.
3. Anang Andrianto, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi bimbingan dan nasehat dalam penyusunan laporan akhir ini.
4. Achmad Maududie, ST., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi bimbingan dan nasehat dalam penyusunan laporan akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyelesaian laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penyusun mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun serta melengkapi hal-hal yang belum tercantumkan.

Akhirnya penulis mengharap semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jember, Nopember 2005

Penulis

PERSEMBAHAN

Kageman Gusti Pangeran :

Allah SWT, yang selalu melindungi di setiap perjalananku.

Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari kehidupan gelap menuju kehidupan terang.

Al-Qur'an dan Al-Hadits, yang memberikan tuntunan di setiap langkahku.

Kageman Keluarga :

Bapak, Ibu'k dan Adik-adik yang telah mengorbankan segala kasih sayang baik moril maupun materi dan maaf selama ini Aries selalu mengecewakan Orang Tua dan tidak lupa saya haturkan selalu mengobarkan semangatku untuk terus berjuang dalam hidup dan selalu menjadi inspirasiku untuk terus maju.

Kageman Kanca :

- Mantan_ku yang selalu memberi semangat untuk terus maju dan berjuang meraih cita-cita masa depan. Jangan sesuatu yang kau jadikan alasan!!!
- Teman Sejawatku Feri EW (Smoga berhasil dhulor!!! Cepet lulus n ojo lali aku nitip satu di Surabaya, Ok!!!) 'n' Thanks

- Saudara n sobatku Izam_F1 (pujangga “kepala suku” kopler), yang selalu mendukungku. Maafkan adikmu ini...!!!, Hamid_F2 dan Rozak_F3 makasih n kompakkan selalu.
- My friend_Professor (Pak'é/ Fat) terima kasih banyak sudah membantuku.
- Teman-temanku Agus, Priyo, Fajar, Fahmi, Tunis, Peer, Bosky, Widy, Koko, Peer Cilik, Nasir, Firdaus, Penyu, Bagus Dwi, Puspo, Farid, Ocky yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhirku ini. Aku tidak akan melupakan jasa kalian. Terima kasih.
- Alex, yang selalu memberi nasehat dan saran ketika dalam masalah.
- Ridha dan Ufa, walaupun kita baru kenal tapi terima kasih kamu teman yang benar-benar mengerti arti masalahku.
- Ana my sisters, terima kasih sudah memberi semangat dan membantuku dalam penyelesaian tugas akhir ini.
- CEUPY my friends, makasih udah jadi temen ngobrol meski cuma lewat SMS dan makasih...
- Faruq temanku, kapan-kapan kita maen PS lagi. Jangan lupa kalau ada MP3 baru, kabari aku. Oke!!!
- Temanku Bendy maafkan aku, terima kasih semuanya. Aku tidak akan melupakan semuanya. “Marah bukanlah jawaban untuk semua masalah... Cinta sejati adalah jarang, lebih jarang lagi kawan sejati.”
“I wish you remain to be my friend”
- Teman-teman satu angkatan 2001 Teknik Elektro terima kasih semuanya, aku tidak akan pernah melupakan kalian.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Sistematika Laporan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Perlengkapan Pengangkat.....	4
2.2 Pencengkeram <i>Crane</i> (Derek).....	5
2.3 <i>Crane</i> (Derek) Otomatis	6
2.4 PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>).....	7
2.4.1 CPU.....	7
2.4.2 Programmer/ Console	9
2.4.3 Modul Masukan dan Keluaran PLC	9
2.5 LDR (<i>Light Dependent Resistor</i>).....	19
2.6 Motor DC.....	19

2.7	Limit Switch.....	20
2.8	Relai.....	21
2.9	Dioda	22
2.10	Dioda Zener	23
2.11	Transistor	24
III.	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	27
3.1	Perancangan Miniatur Alat	27
3.1.1	Perancangan Mekanik.....	27
3.1.2	Perancangan Rangkaian Elektronik.....	28
3.1.2.1	Perancangan Rangkaian Sensor Cahaya	29
3.1.2.2	Perancangan Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Motor DC	31
3.1.2.2	Perancangan Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Magnet	34
3.2	Flowchart	35
3.3	Perancangan Program.....	36
3.4	Pengawatan Alat.....	42
IV.	HASIL DAN PENGUJIAN.....	43
4.1	Pengujian Rangkaian Sensor Cahaya.....	43
4.2	Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Motor DC	44
4.3	Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Magnet	46
4.4	Pengujian PLC	47
4.5	Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan	52
V.	PENUTUP	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran.....	53
	DAFTAR PUSTAKA.....	54
	LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Umum PLC Toshiba Seri TI	15
Tabel 2.2	Konfigurasi Sistem PLC Toshiba TI MDR-40	16
Tabel 2.3	Pendiskripsian Lampu Indikasi Status.....	18
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Nilai Tahanan LDR (Sensor)	44
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Rangkaian Sensor.....	44
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Motor 1.....	45
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Motor 2.....	46
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Magnet	47
Tabel 4.6	Logika Masukan dan Keluaran PLC	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Ladder (tangga) PLC	12
Gambar 2.2	Simbol NO.....	12
Gambar 2.3	Simbol NC.....	13
Gambar 2.4	Keluaran Relai Y	13
Gambar 2.5	Diagram Tangga Instruksi LD dan LDNOT	13
Gambar 2.6	Diagram Tangga Instruksi AND dan ANDNOT	14
Gambar 2.7	Diagram Tangga Instruksi OR dan ORNOT	14
Gambar 2.8	Diagram Tangga Instruksi OUT.....	14
Gambar 2.9	Diagram Tangga Instruksi END.....	15
Gambar 2.10	Model PLC Toshiba TI MDR-40	17
Gambar 2.11	Penampang <i>Programmer Port</i>	17
Gambar 2.12	Lampu Indikasi Status.....	18
Gambar 2.13	Simbol LDR (CdS)	19
Gambar 2.14	Motor DC	20
Gambar 2.15	Limit Switch	21
Gambar 2.16	Simbol Relai	22
Gambar 2.17	Simbol Dioda.....	22
Gambar 2.18	Simbol Dioda Zener.....	24
Gambar 2.19	Karakteristik Dioda Zener.....	24
Gambar 2.20	Simbol Transistor, n p n dan p n p.....	25
Gambar 2.21	Transistor Sebagai Saklar.....	26
Gambar 3.1	Disain Alat Tampak Atas	27
Gambar 3.2	Gambar Miniatur Alat.....	27
Gambar 3.3	Gambar Diagram Blok.....	29
Gambar 3.4	Rangkaian Sensor Cahaya.....	30
Gambar 3.5	Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Motor DC.....	31
Gambar 3.6	Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Motor DC Lengkap	33
Gambar 3.7	Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Magnet	34
Gambar 3.8	Diagram Alir.....	35
Gambar 3.9.a	Diagram Tangga Blok 1	36

Gambar 3.9.b	Diagram Tangga Blok 2.....	36
Gambar 3.9.c	Diagram Tangga Blok 3.....	36
Gambar 3.9.d	Diagram Tangga Blok 4.....	37
Gambar 3.9.e	Diagram Tangga Blok 5.....	37
Gambar 3.9.f	Diagram Tangga Blok 6.....	37
Gambar 3.9.g	Diagram Tangga Blok 7.....	38
Gambar 3.9.h	Diagram Tangga Blok 8.....	38
Gambar 3.9.i	Diagram Tangga Blok 9.....	38
Gambar 3.9.j	Diagram Tangga Blok 10.....	39
Gambar 3.9.k	Diagram Tangga Blok 11.....	39
Gambar 3.9.l	Diagram Tangga Blok 12.....	39
Gambar 3.9.m	Diagram Tangga Blok 13.....	40
Gambar 3.9.n	Diagram Tangga Blok 14.....	40
Gambar 3.9.o	Diagram Tangga Blok 15.....	40
Gambar 3.9.p	Diagram Tangga Blok 16.....	41
Gambar 3.9.q	Diagram Tangga Blok 17.....	41
Gambar 3.9.r	Diagram Tangga Blok 18.....	41
Gambar 3.9.s	Diagram Tangga Blok 19.....	41
Gambar 3.10	Diagram Pengawatan.....	42
Gambar 4.1	Pengujian Rangkaian Sensor pada Setiap Poin.....	43
Gambar 4.2	Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Motor DC pada Setiap Poin.....	45
Gambar 4.3	Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> (Penggerak) Magnet pada Setiap Poin.....	46
Gambar 4.4	Diagram Tangga Proses Masukan Sensor II.....	48
Gambar 4.5	Diagram Tangga Proses Masukan Sensor I.....	49
Gambar 4.6	Diagram Tangga Proses Keluaran.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi Alat Proyek Akhir	56
Lampiran 2	Diagram Tangga Derek (<i>Crane</i>) Otomatis.....	59
Lampiran 3	Data Sheet Transistor BD 139.....	61