

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SIMULASI ALAT BANTU PEMINDAH BARANG PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DENGAN ROBOT LENGAN (Studi Kasus: Laboratorium Teknik Industri UMS)



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

HARDITYA PRATAMA PUTRA
NIM : D 600 090 029

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN SIMULASI ALAT BANTU PEMINDAH BARANG
PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DENGAN ROBOT LENGAN
(Studi Kasus: Laboratorium Teknik Industri UMS)**

Hari/Tanggal :

Jam :

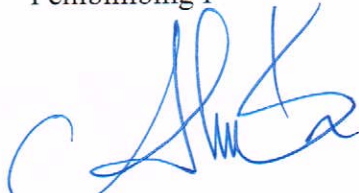
Disusun Oleh:

HARDITYA PRATAMA PUTRA

D 600 090 029

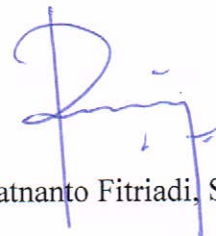
Mengesahkan:

Pembimbing I



(A Kholid Al Ghofari, ST. MT)

Pembimbing II



(Ratnanto Fitriadi, ST. MT)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul PERANCANGAN SIMULASI ALAT BANTU PEMINDAH BARANG PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DENGAN ROBOT LENGAN telah diuji dan dipertahankan dihadapan dewan penguji Tugas Akhir sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari/Tanggal :

Jam :

Menyetujui:

Tim Penguji

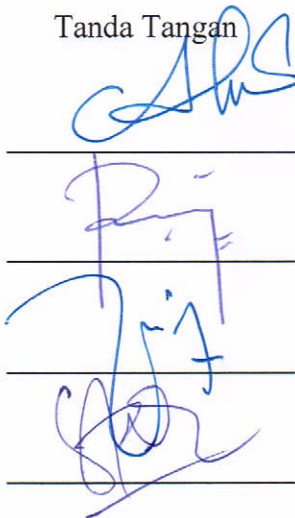
Tanda Tangan

1. A Kholid Al Ghofari, ST. MT

2. Ratnanto Fitriadi, ST. MT

3. Muchammad Djunaidi, ST, MT

4. Siti Nandiroh, ST, M.Eng



Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik



(Ir. Agus Riyanto, MT.)

Ketua Jurusan Teknik Industri



(Hafidh Munawir, ST, M.Eng.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 31 Oktober 2013



Harditya Pratama Putra

MOTTO:

**Langkah pertama untuk memilih keyakinan pada diri sendiri
adalah mengenali diri kita sendiri.
(D.J. Swarch)**

**Percaya kepada diri sendiri adalah rahasia utama untuk mencapai
sukses.
(D.J. Swarch)**

**Hidup bagaikan sebuah peperangan, kita dapat terbidik ataupun
membidik.
(Penulis)**

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. *Bapak, Ibu, dan Adik-adikku* yang telah memberikan dukungan, do'a, semangat, serta kekuatan untuk dapat menjadi orang yang berhasil.
2. *Jurusan Teknik Industri UMS* yang telah banyak memfasilitasi dan telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat.
3. *Teman-teman angkatan 2009* yang telah banyak membantu, berjuang bersama, dan menemani perjalananku di dalam bangku perkuliahan.
4. *Pembaca yang budiman.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobil'alamin, penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul " PERANCANGAN SIMULASI ALAT BANTU PEMINDAH BARANG PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DENGAN ROBOT LENGAN ". Tugas Akhir ini disusun dengan maksud untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka menyelesaikan program pendidikan Strata 1 pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini telah banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Hafidh Munawir, ST, M.Eng, selaku ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ahmad Kholid Al ghofari, ST. MT dan Bapak Ratnanto Fitriadi, ST. MT, selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan kepada penulis dalam penulisan demi kemajuan Tugas Akhir penulis.

4. Bapak Muchammad Djunaidi, ST, MT dan Ibu Siti Nandiroh, ST., M.Eng selaku Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan kepada penulis guna perbaikan yang lebih baik.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi bekal ilmu kepada penulis selama masa kuliah.
6. Laboran Teknik Industri UMS yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan banyak motivasi, dukungan, semangat, serta doa sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
8. Adik-adikku yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman TI' 09 yang telah banyak membantu dan berjuang bersama selama mengais ilmu di bangku perkuliahan.
10. Semua pihak yang mengenal maupun dikenal oleh penulis yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka penulis sangat berterima kasih apabila diantara pembaca ada yang memberikan saran atau kritik yang bersifat membangun guna sebagai proses pembelajaran diri.

Akhir kata, penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, Oktober 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAKSI	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Pembatasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Robot	7
2.1.1 Robot Industri	7

2.1.2 Penerapan Robot Industri	8
2.2 Robot Lengan	11
2.2.1 Persendian Robot Lengan (<i>Joint</i>)	12
2.2.2 Konfigurasi Robot Lengan	14
2.2.3 Jari Penjepit Robot Lengan (<i>Gripper</i>)	15
2.3 Pemrograman Robot	16
2.3.1 Bahasa Pemrograman C.....	16
2.3.2 Bahasa C Compiler	17
2.4 <i>Mikrokontroler</i>	19
2.4.1 <i>Mikrokontroler ATmega8535</i>	20
2.4.2 Diagram <i>input/output ATmega8535</i>	22
2.4.3 Konfigurasi <i>PIN ATmega8535</i>	23
2.4.4 Peta Memori.....	24
2.5 Komponen-komponen Elektronika Pendukung.....	25
2.5.1 <i>IC Regulator 78xx</i>	25
2.5.2 <i>Catu Daya (power supply)</i>	26
2.5.3 <i>Motor Servo</i>	27
2.5.4 <i>Sensor Proximity</i>	28
2.5.5 <i>Sensor Warna TCS3200</i>	28
2.5.6 <i>Rangkaian USB LAZ Downloader</i>	29
2.6 Tinjauan Pustaka.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian	32
----------------------------	----

3.2	Identifikasi Kebutuhan Komponen dan Alat	32
3.3	Tujuan Penelitian	33
3.4	Teknik Pengumpulan Data	33
3.5	Perancangan Robot Lengan Pemindah Barang	33
3.5.1	Merancang <i>Hardware</i> Robot Lengan	34
3.5.2	Merancang <i>Software</i> Robot Lengan.....	35
3.6	Kolaborasi Robot Lengan dengan <i>Conveyor</i>	37
3.6.1	<i>Software</i> <i>GMWIN 4.0</i>	37
3.6.2	Diagram Tangga (<i>Ladder Diagram</i>).....	37
3.7	Kerangka Pemecahan Masalah.....	40

BAB IV PERANCANGAN ROBOT LENGAN DAN ANALISA PROGRAM

4.1	Perancangan Robot Lengan	41
4.1.1	Merancang <i>Hardware</i> Robot Lengan	41
4.1.2	Merancang <i>Software</i> Robot Lengan.....	43
4.2	Kolaborasi Robot Lengan dengan <i>Conveyor</i>	48
4.2.1	Cara Kerja Robot Lengan dengan <i>Conveyor</i>	48
4.3	Analisa Program	50
4.3.1	Program Robot Lengan dengan <i>Software</i> <i>CVAVR</i>	50
4.3.2	<i>Ladder Diagram</i> Robot Lengan dengan <i>Conveyor</i>	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 59

5.2 Saran 60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Tabel variabel <i>diagram ladder PLC</i>	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pergerakan <i>joint linear</i>	12
Gambar 2.2 Pergerakan <i>joint orthogonal</i>	13
Gambar 2.3 pergerakan <i>joint</i> rotasi.....	13
Gambar 2.4 Pergerakan <i>joint</i> puntir	13
Gambar 2.5 Pergerakan <i>revolving joint</i>	13
Gambar 2.6 Konstruksi robot lengan	15
Gambar 2.7 Jari penjepit robot lengan	16
Gambar 2.8 Blok Diagram <i>mikrokontroler ATmega8535</i> (sumber: Andik Asmara, 2011).....	22
Gambar 2.9 Kaki-kaki <i>PIN ATmega8535</i> (sumber: Purwanto, 2009).....	23
Gambar 2.10 Catu daya yang digunakan untuk robot lengan	27
Gambar 2.11 Motor <i>servo</i> (sumber: Purwanto, 2009)	27
Gambar 2.12 Sensor warna TCS3200 (sumber : Ledi Dianto)	29
Gambar 2.13 Rangkaian <i>USB LAZ Downloader</i>	29
Gambar 3.1 Tampilan <i>software Codevision AVR</i>	36
Gambar 3.2 sistem kerja robot lengan	36
Gambar 3.3 Tampilan <i>software GMWIN 4.0</i>	37
Gambar 3.4 <i>input normally open</i>	38
Gambar 3.5 <i>input normally close</i>	38
Gambar 3.6 <i>output normally open</i>	39
Gambar 3.7 <i>output normally close</i>	39

Gambar 3.8 Kerangka Pemecahan Masalah.....	40
Gambar 4.1 Tampilan <i>setup instalasi codevisionAVR</i>	44
Gambar 4.2 Tampilan <i>setup instalasi codevisionAVR</i>	44
Gambar 4.3 Tampilan <i>setup instalasi codevisionAVR</i>	45
Gambar 4.4 Tampilan <i>setup instalasi codevisionAVR</i>	45
Gambar 4.5 Tampilan lembar kerja <i>codevisionAVR</i>	46
Gambar 4.6 Tampilan <i>Programmer settings codevisionAVR</i>	46
Gambar 4.7 <i>Icon GMWIN 4.0</i>	47
Gambar 4.8 Tampilan <i>setup</i>	47
Gambar 4.9 kotak dialog lokasi penyimpanan <i>software</i>	48
Gambar 4.10 Proses <i>instal</i>	48
Gambar 4.11 Rancangan <i>Conveyor</i>	49
Gambar 4.12 <i>Ladder Diagram Conveyor</i> dan Robot Lengan.....	56

ABSTRAKSI

Robot lengan adalah salah satu dari banyak robot yang sering digunakan untuk melakukan pekerjaan berat dan berulang-ulang pada industri manufaktur. Pada penelitian ini, penulis akan membuat sebuah simulasi robot lengan pemindah barang dengan robot ukuran minimalis dengan *IC mikrokontoler ATMega8535* dan bahasa pemrograman *C* beserta *diagram ladder* sebagai program *PLC*. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui perancangan robot lengan pemindah barang berbasis *mikrokontroler ATMega8535* sebagai media pembelajaran di laboratorium teknik industri Universitas Muhammadiyah Surakarta dan mengetahui cara kerja robot lengan pemindah barang di laboratorium teknik industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Tahap perancangan robot lengan ini, terdiri dari dua tahapan yaitu merancang *hardware* dan *software* robot. Merancang *hardware* robot lengan yaitu merakit robot lengan, membuat rangkaian *minimum system, regulator*, dan sensor *proximity*. Sedangkan merancang *software* robot lengan yaitu menginstal *software* dan memprogram robot lengan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa robot lengan dikendalikan dengan *IC mikrokontroler ATMega8535* dengan bahasa pemrograman *C* dan *diagram ladder*. Robot lengan akan bergerak mengambil dan memindahkan *objek* apabila terdapat *objek* yang berhenti tepat pada sensor *proximity* yang terhubung langsung ke *PIND.5 IC mikrokontroler ATmega8535*. Robot lengan berbasis *mikrokontroler* ini akan diintegrasikan dengan *conveyor* ukuran minimalis yang dilengkapi dengan berbagai sensor seperti warna dan *proximity* dan diprogram menggunakan *diagram ladder* dengan *software GMWIN 4.0*.

Kata Kunci: Robot lengan, IC mikrokontoler ATMega8535, Pemrograman bahasa C, diagram ladder, dan PLC.