

**MIKROKONTROLER AT89C51 SEBAGAI PENGENDALI GERAK
MODEL ROBOT LENGAN TIGA SUMBU**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Teknik Industri**



Oleh:

Bernardin Agung Nugraha

03 06 03810

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2007

**MIKROKONTROLER AT89C51 SEBAGAI PENGENDALI GERAK
MODEL ROBOT LENGAN TIGA SUMBU**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Teknik Industri**



Oleh:

Bernardin Agung Nugraha

03 06 03810

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2007

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul

**Mikrokontroler AT89C51 Sebagai Pengendali Gerak
Model Robot Lengan Tiga Sumbu**

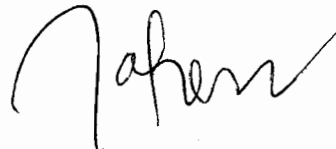
dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal: 20 November 2007

Pembimbing I,



Drs. T.Iwan B.P., M. Eng

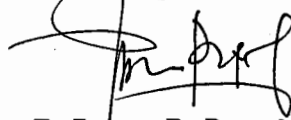
Pembimbing II,



Josef H.Nudu, S.T., M.T

Tim Penguji:

Penguji I,



Drs. T.Iwan B.P., M.Eng

Penguji II,



V. Ariyono, S.T., M.T

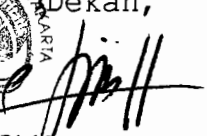
Penguji III,



Hadi Santono, S.T., M.T

Yogyakarta, 20 November 2007
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri
Dekan,




Paulus Santono, S.T., M.T
TEKNOLOGI INDUSTRI

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Skripsi ini dipersembahkan untuk :
Kedua orangtuaku tercinta
Kedua adikku
Rosa yang terkasih*

**"Jurang tidak akan tersebrangi dengan dua kali lompatan"
(Abraham Lincoln)**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Yesus Kristus atas segala perlindungan dan bimbingan-Nya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi, banyak pihak telah memberikan bantuan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini diucapkan terima kasih kepada:

1. Paulus Mudjihartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Parama Kartika Dewa, S.T., M.T., selaku Kaprodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Drs. T. Iwan Budi Pratama, M.Eng selaku Dosen Pembimbing.
4. Josef Hermawan Nudu, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak Heri Pitarso, selaku laboran Laboratorium Elektronika Industri.
6. Segenap dosen Fakultas Teknologi Industri.
7. Segenap asisten Laboratorium Elektronika Industri.
8. Semua pihak yang telah membantu.

Untuk perbaikan di masa mendatang, penulis bersedia menerima kritik dan saran yang bersifat membangun.

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III DASAR TEORI	
3.1. Pengertian Otomasi	8
3.2. Sekilas Mikrokontroler AT89C51	9
3.3. Set Instruksi dan Pemrograman MCS51	11
3.4. Transistor sebagai Saklar	13
3.5. Teori Arus dan Daya Listrik	14
3.6. Pengolahan Data dengan Statistik ...	14

BAB IV	PERANCANGAN	
	4.1. Kebutuhan Sistem	16
	4.2. Implementasi Sistem	18
	4.3. Perancangan Perangkat Keras	20
	4.4. Perancangan Skenario	24
	4.5. Perancangan Diagram Alir dan Program	28
BAB V	PEMBAHASAN	
	5.1. Spesifikasi Kemampuan	39
	5.2. Penggunaan Mikrokontroler AT89C51 ..	47
	5.3. Perangkat Pendukung	49
	5.4. Analisis Biaya	51
	5.5. Kaitan dengan Teknik Industri	55
BAB VI	PENUTUP	
	6.1. Kesimpulan	53
	6.2. Saran	55
	DAFTAR PUSTAKA	56
	LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan antara Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang	7
Tabel 4.1. Pengaturan <i>Port</i> Mikrokontroler	22
Tabel 4.2. Tabel Kebenaran <i>Driver</i>	24
Tabel 5.1. Tabel Panjang Langkah Gerak Robot	39
Tabel 5.2. Tabel Kecepatan Gerak Robot	41
Tabel 5.3. Tabel Nomor Urut Gerakan untuk Proses Pengacakan	44
Tabel 5.4. Perbandingan antar Seri Mikrokontroler	47
Tabel 5.5. Perbandingan antar Pengendali	49
Tabel 5.6. Perbandingan antara B51PEB dengan Atmel Universal Programmer Board	50
Tabel 5.7. Rincian Biaya	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Metodologi Penelitian	4
Gambar 3.1. Diagram Pin Mikrokontroler AT89C51	9
Gambar 4.1. Pohon Klasifikasi Tujuan	17
Gambar 4.2. Diagram Blok Pengendali Gerak Robot ...	18
Gambar 4.3. <i>Wiring Diagram</i> Rangkaian Mikrokontroler dengan <i>Limit Switch</i>	19
Gambar 4.4. <i>Wiring Diagram</i> Rangkaian Mikrokontroler dengan Motor DC 12 V ...	19
Gambar 4.5. Rangkaian <i>IC</i> Regulator	20
Gambar 4.6. Rangkaian Mikrokontroler	21
Gambar 4.7. Rangkaian <i>Driver</i>	23
Gambar 4.8. Lengan Bergerak ke Atas	25
Gambar 4.9. Lengan bergerak ke Bawah	25
Gambar 4.10. Lengan Bergerak ke Kanan	25
Gambar 4.11. Lengan Bergerak ke Kiri	26
Gambar 4.12. Lengan Bergerak Mundur	26
Gambar 4.13. Lengan Bergerak Maju	26
Gambar 4.14. <i>Gripper</i> Membuka	27
Gambar 4.15. <i>Gripper</i> Menutup	27
Gambar 4.16. Diagram Alir Program Utama	29
Gambar 4.17. Diagram Alir Inisialisasi Port	30
Gambar 4.18. Diagram Alir Gerakan Mode 1	31
Gambar 4.19. Diagram Alir Gerakan Mode 2	31
Gambar 4.20. Diagram Alir Gerakan Mode 3	32
Gambar 4.21. Diagram Alir Gerakan Mode 4	33
Gambar 4.22. Diagram Alir Gerakan Lengan ke Bawah	34

Gambar 4.23. Diagram Alir Gerakan Lengan ke Atas	... 35
Gambar 4.24. Diagram Alir Gerakan <i>Gripper</i> Menutup 35
Gambar 4.25. Diagram Alir Gerakan <i>Gripper</i> Membuka 36
Gambar 4.26. Diagram Alir Gerakan Lengan ke Kanan 36
Gambar 4.27. Diagram Alir Gerakan Lengan ke Kiri	... 37
Gambar 4.28. Diagram Alir Gerakan Lengan Maju 37
Gambar 4.29. Diagram Alir Gerakan Lengan Mundur 38
Gambar 5.1. <i>Workspace</i> Lengan Robot 40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: <i>Data Sheet</i> Mikrokontroler AT89C51	57
Lampiran 2	: <i>Programmer Board</i> AT89C51	75
Lampiran 3	: <i>Data Sheet IC</i> LM7805	84
Lampiran 4	: <i>Data Sheet IC</i> ULN2803	109
Lampiran 5	: <i>Data Sheet</i> MJ15025	115
Lampiran 6	: Skema Rangkaian	120
Lampiran 7	: Diagram Alir Program	123
Lampiran 8	: <i>Listing Program</i>	138
Lampiran 9	: Tabel Hasil Pengamatan Kepresisian <i>Counter Target terhadap Counter</i> <i>Hasil</i>	149
Lampiran 10	: Tabel Analisis Data Kepresisian <i>Counter Target terhadap Counter</i> <i>Hasil</i>	152
Lampiran 11	: Foto Pengendali dan Model Robot <i>Lengan Tiga Sumbu</i>	155

INTISARI

Robot lengan yang memiliki kemampuan diprogram untuk bergerak dari suatu titik ke titik lain atau disebut *point to point* (PTP) dapat memenuhi tuntutan sistem produksi yang semakin fleksibel. Penambahan *limit switch* sebagai saklar pembatas dan *counter clock* akan menambah kemampuan PTP pada robot lengan tiga sumbu.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa panjang langkah gerak buka-tutup *gripper* adalah 30 mm, gerak atas-bawah lengan adalah 180 mm, gerak kanan-kiri lengan adalah 180° dan gerak maju-mundur lengan adalah 100 mm. Beban maksimum benda yang dapat digenggam adalah 200 gram dan yang dapat diangkat adalah 250 gram. Daya genggam dan angkat ini dipengaruhi oleh torsi motor DC 12 Volt. Kecepatan gerak robot tanpa beban 200 gram untuk buka-tutup *gripper*, gerak atas-bawah lengan dan gerak maju-mundur lengan adalah 10 mm/s. Sedangkan, untuk gerak kanan-kiri lengan sebesar 20°/s. Kecepatan gerak robot dengan beban 200 gram untuk buka-tutup *gripper* adalah sebesar 10 mm/s, gerak atas lengan adalah 7,5 mm/s, gerak bawah lengan adalah 9 mm/s dan gerak maju-mundur lengan adalah 8,3 mm/s. Sedangkan, untuk gerak kanan-kiri lengan sebesar 18°/s. Jangkauan *counter* untuk gerak tutup-buka *gripper* adalah 40 *clock*, gerak naik-turun lengan adalah 180 *clock*, gerak maju-mundur lengan adalah 100 *clock* dan gerak kanan-kiri lengan adalah sebesar 144 *clock*. Pengamatan terhadap kepresisian *counter* target dengan *counter* hasil menunjukkan bahwa rata-rata penyimpangan yang terjadi adalah sebesar 1,2 *clock* pada 30 *counter* target dengan jangkauan penyimpangan sebesar 3 *clock*, deviasi standar penyimpangan sebesar 0,78 dan koefisien deviasi standar penyimpangan sebesar 65%.

Penggantian koordinat *point* dilakukan dengan cara mengubah program. Proses perubahan program tidak memerlukan proses lepas-pasang *chip* mikrokontroler.