

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv _Toc190069253
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Permasalahan.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Robot Manipulator	6
2.2 <i>Forward Kinematic Denavit-Hartenberg Model</i>	8
2.3 <i>Resistor Transistor Logic (RTL)</i>	14
2.4 <i>Clocked D Flip-flop</i>	16
2.5 Resistor	17
2.6 <i>Schmitt Trigger</i>	20
2.7 <i>Digital Multiplexer</i>	20
2.8 <i>Decoder</i>	21
2.9 Serial Rs-232.....	22

2.10 <i>Microcontroller</i> AT89S51	25
2.11 <i>Switch Bounce</i>	26
BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI.....	28
3.1 Perancangan Robot Lengan	29
3.2 Sistem Pendeteksi Pergerakan Robot Lengan.....	31
3.2.1 Rangkaian Deteksi Gerakan <i>Encoder</i>	32
3.2.2 <i>Microcontroller Slave</i>	36
3.2.3 Rangkaian <i>Data Passing</i>	40
3.2.4 <i>Switch</i>	43
3.2.5 <i>Microcontroller Master</i>	43
3.3 Analisis <i>Forward Kinematic</i> Robot Lengan	45
3.4 Perancangan Program Aplikasi.....	50
3.4.1 Pemrograman Antarmuka	51
3.4.2 Pemrograman Perhitungan Matematis	53
BAB IV HASIL DAN ANALISA	55
4.1 Hasil dan Analisa Perancangan Tugas Akhir.....	55
4.2 Hasil dan Analisa Perhitungan Matematis untuk Bengkokan Pipa 90°	60
4.1 Hasil dan Analisa Perhitungan Matematis untuk Bengkokan Pipa dengan Sembarang Sudut.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Aplikasi Robot Lengan di Dunia Industri	1
Gambar 2.1. (a) <i>Linear Joint</i> (b) <i>Twisting Joint</i> (c) <i>Rotational Joint</i> (d) <i>Revolving Joint</i>	6
Gambar 2.2. Macam-macam Pengelompokan Robot Lengan	7
Gambar 2.3. Gambaran Parameter D-H Model	8
Gambar 2.4. DH coordinate frame assignment for the SCARA manipulator.....	13
Gambar 2.5. Jenis-jenis Transistor.....	15
Gambar 2.6. Resistor Transistor Logic - NOR Gate.....	15
Gambar 2.7. Resistor Transistor Logic	16
Gambar 2.8. Simbol Logika <i>Clockec</i> D Flip-flop.....	16
Gambar 2.9. Hasil <i>schmitt trigger</i> pada B dengan pembandingan A	20
Gambar 2.10. Contoh Penggunaan Multiplexer sebagai <i>Analog Select Switch</i>	21
Gambar 2.11. Simbol Logika dual 4-1 multiplexer	21
Gambar 2.12. Simbol Logika Decoder Standar	22
Gambar 2.13. <i>Serial Port Block Diagram</i>	26
Gambar 2.14. <i>Switch Bounce</i>	27
Gambar 3.1. Diagram Blok secara Lengkap	28
Gambar 3.2. Rancangan Robot Lengan	29
Gambar 3.3. Batasan Pergerakan Sendi Robot	30
Gambar 3.4. Sistem Pendeteksi Pergerakan Robot Lengan.....	31
Gambar 3.5. (a) Encoder E40S Series (b) Kabel Keluaran Encoder	32
Gambar 3.6. Control Ouput : Totem Pole Output.....	33
Gambar 3.7. (a) Bentuk Pulsa Keluaran <i>Clockwise</i> (b) Bentuk Pulsa Keluaran <i>Counter-Clockwise</i>	33
Gambar 3.8. Rangkaian Deteksi Putaran <i>Encoder</i>	34

Gambar 3.9. <i>Timing Diagram</i> Keseluruhan Rangkaian Encoder	35
Gambar 3.10. DT-PROTO 40 Pin MCS-51	36
Gambar 3.11. <i>Flowchart</i> program <i>microcontroller slave</i>	37
Gambar 3.12. Rangkaian <i>Data Passing</i>	41
Gambar 3.13. Gambar Bentuk <i>Switch Push Button</i>	43
Gambar 3.14. <i>Flowchart</i> Program Microcontroller Master	44
Gambar 3.15. Reference Frame Rancangan Robot Lengan	46
Gambar 3.16. Reference Frame pada Penelitian	49
Gambar 3.17. Proses Awal Program Aplikasi	51
Gambar 3.18. Rancangan Tampilan Antarmuka Program Aplikasi	52
Gambar 3.19. Rancangan tampilan References>Properties	52
Gambar 3.20. <i>Flowchart</i> Program Perhitungan Matematis	54
Gambar 4.1. Hasil Perancangan secara Keseluruhan	55
Gambar 4.2. Hasil Rancangan Robot Lengan	56
Gambar 4.3. Hasil Rangkaian Pendeteksi Pergerakan Robot Lengan	56
Gambar 4.4. Hasil Rangkaian Deteksi Gerakan <i>Encoder</i> (atas)	57
Gambar 4.5. Hasil Rangkaian Deteksi Gerakan <i>Encoder</i> (bawah)	57
Gambar 4.6. Hasil Rangkaian <i>Data Passing</i> (atas)	58
Gambar 4.7. Hasil Rangkaian <i>Data Passing</i> (bawah)	58
Gambar 4.8. Hasil Perancangan Program Aplikasi Tampilan Utama	59
Gambar 4.9. Hasil Tampilan Properties	60
Gambar 4.10. Tampilan Saat Program Sudah Mulai Bekerja	60
Gambar 4.11. Gambar Sampel Satu	61
Gambar 4.12. Hasil Gambar dari Input Sampel Satu	61
Gambar 4.13. Gambar Sampel Dua	62
Gambar 4.14. Hasil Gambar dari Input Sampel Dua	63
Gambar 4.15. Gambar Sampel Tiga	64

Gambar 4.16. Hasil Gambar dari Input Sampel Tiga	64
Gambar 4.17. Gambar Sampel Empat	65
Gambar 4.18. Hasil Gambar dari Input Sampel Empat	66
Gambar 4.19. Gambar Sampel Lima	67
Gambar 4.20. Hasil Gambar dari Input Sampel Lima	67
Gambar 4.17. Gambar Sampel Enam	69
Gambar 4.18. Hasil Gambar dari Input Sampel Enam	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>D-H Parameter Table</i> untuk n DOF(<i>degree of freedom</i>)	11
Tabel 2.2 Tabel Parameter D-H pada Gambar 2.4.....	14
Tabel 2.3 Tabel Kebenaran pada Gambar 2.7.....	16
Tabel 2.4 Tabel Kebenaran <i>Clocked D Flip-flop</i>	17
Tabel 2.5 Tabel Warna Transistor.....	19
Tabel 2.6 Tabel Susunan Pin yang Biasanya Digunakan pada RS-232.....	22
Tabel 3.1 Tabel kebenaran MUX.....	42
Tabel 3.2 Tabel Kebenaran Decoder Dual 2-line-to-4-line	42
Tabel 3.3 Tabel D-H model Gambar 3.16.	46
Tabel 4.1 Hasil Titik Koordinat <i>Input</i> Sampel Satu	62
Tabel 4.2 Hasil Titik Koordinat <i>Input</i> Sampel Dua.....	63
Tabel 4.3 Hasil Titik Koordinat <i>Input</i> Sampel Tiga	65
Tabel 4.4 Hasil Titik Koordinat <i>Input</i> Sampel Empat	66
Tabel 4.5 Hasil Titik Koordinat <i>Input</i> Sampel Lima	68
Tabel 4.6 Hasil Titik Koordinat <i>Input</i> Sampel Enam	70

DAFTAR LAMPIRAN

Datasheet DT-PROTO 40 Pin MCS-51	A-1
Datasheet HD74HC14 <i>Schmitt Trigger</i>	B-1
Datasheet HD74LS151 1-of-8 Multiplexer	C-1
Datasheet SN74LS74 D-FLIP FLOP	D-1
Datasheet HD74LS155 Dual 2-line-to4-line Decoder	E-1
Datasheet E40S <i>Rotary Encoder</i>	F-1_Toc190069253
Datasheet 2N3904 NPN General Porpose Amplifier.....	G-1
Datasheet Microcontroller MCS-51	H-1 Toc190069253

