

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing .....	ii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji .....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Halaman Motto .....	v
Kata Pengantar.....	vi
Abstrak .....	vii
Daftar Isi .....	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar .....	xiv
Bab 1 Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka .....	4
2.1 Otomasi .....	4
2.1.1 Power .....	5
2.1.2 <i>Program of Instruction</i> .....	5
2.1.3 Sistem Kontrol.....	5
2.2 <i>Wadkin Machine Tenoner</i> .....	6
2.3 <i>Motor Stepper</i> .....	6
2.4 <i>Driver Motor Stepper</i> .....	8
2.5 <i>Ball Screw</i> .....	9
2.6 Pneumatik.....	10
2.1.1 Struktur dan Komponen Sistem Pneumatik .....	11
2.1.2 Aktuator ( <i>Actuating devices</i> ).....	11

2.7	<i>Programmable Logic Control (PLC)</i> .....	12
2.7.1	Fungsi PLC .....	13
2.8	Analisis Biaya dengan <i>Break Event Point</i> .....	14
2.8.1	Kegunaan <i>Break Event Point</i> .....	14
2.9	Menghitung diameter <i>Air Cylindert</i> .....	15
Bab 3 Metodologi Penelitian .....		16
3.1	Alur Penelitian.....	16
3.2	Identifikasi Masalah .....	16
3.3	Kabinet Side Base .....	17
3.4	Alur Kerja Proses <i>Cutting Groove</i> (Coak) Side Base secara Manual ....	18
3.5	Peralatan dan Bahan .....	19
3.5.1	<i>Motor Stepper</i> .....	19
3.5.2	<i>Driver Motor Stepper</i> .....	20
3.5.3	<i>Ball Screw</i> .....	21
3.5.4	<i>Air Cylinder</i> (Silinder Pneumatik).....	22
3.5.5	<i>Reed Swith</i> .....	23
3.5.6	<i>Programmable Logic Control (PLC)</i> .....	23
3.6	Rancangan Mekanik .....	24
3.7	Rancangan <i>Electrical Wiring</i> .....	27
3.8	Rancangan Pemrograman Diagram <i>Leader</i> .....	27
Bab 4 Hasil dan Pembahasan .....		30
4.1	Analisis Variasi Dimensi Benda Kerja.....	30
4.2	Hasil Perancangan Pemrograman pada PLC.....	30
4.3	Analisis Perancangan pada Perangkat Keras.....	32
4.3.1	Menghitung Diameter <i>Air Cylinder</i> Clamp.....	32
4.3.2	Menghitung Diameter <i>Air Cylinder</i> Pendorong Meja Kerja.....	33
4.4	Hasil Perancangan pada Perangkat Keras .....	34
4.5	Permasalahan dan Solusi setelah <i>Running Test</i> .....	35
4.5.1	Permasalahan <i>Setting Clamp</i> dan <i>Cutter</i> .....	35
4.5.2	Permasalahan pada Hasil Pemakanan .....	36
4.6	Analisis Biaya Modifikasi <i>Wadkin Machine Tenoner</i> dengan <i>Break Event Point</i> .....	39

Bab 5 Penutup.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
Daftar Pustaka .....	41



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Urutan langkah kerja proses secara manual .....	18
Tabel 3.2	Tabel dimensi <i>ball screw</i> seri FSW .....	22
Tabel 3.3	Spesifikasi <i>reed switch</i> seri W3.....	23
Tabel 3.4	Keterangan <i>input</i> pada PLC .....	26
Tabel 3.5	Keterangan <i>output</i> pada PLC.....	27
Tabel 4.1	Variasi dimensi model kabinet <i>Side Base</i> .....	30
Tabel 4.2	Hasil perancangan pada modifikasi mesin wadkin tenoner.....	35



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin <i>Wadkin Tenoner</i> di Pt. Yamaha Indonesia .....	6
Gambar 2.2	Contoh <i>motor stepper</i> .....	6
Gambar 2.3	Jumlah pulsa mewakili besarnya putaran .....	7
Gambar 2.4	Konstruksi lilitan motor <i>step unipolar</i> .....	7
Gambar 2.5	Konstruksi lilitan motor <i>step bipolar</i> .....	8
Gambar 2.6	Driver motor <i>stepper</i> .....	8
Gambar 2.7	Pulsa <i>driver bipolar mode full step</i> .....	9
Gambar 2.8	Pulsa <i>driver unipolar mode full step</i> .....	9
Gambar 2.9	Gambar potongan dari <i>ball screw</i> .....	9
Gambar 2.10	Konstruksi <i>ball screw</i> .....	10
Gambar 2.11	Diagram jaringan kontrol sistem pneumatik .....	11
Gambar 2.12	<i>Single Acting Cylinder</i> dan <i>Double Acting Cylinder</i> .....	12
Gambar 2.13	Contoh produk PLC.....	12
Gambar 3.1	Alur penelitian .....	16
Gambar 3.2	Kabinet <i>Side Base</i> model U1J .....	17
Gambar 3.3	Motor <i>stepper</i> Autonics seri A16K .....	20
Gambar 3.4	<i>Wiring diagram</i> motor <i>stepper</i> berbentuk pentagon.....	20
Gambar 3.5	<i>Driver</i> motor <i>stepper</i> MD5.....	21
Gambar 3.6	<i>Diagram electrical wiring driver</i> motor <i>stepper</i> MD5.....	21
Gambar 3.7	<i>Ball screw</i> .....	21
Gambar 3.8	Silinder pneumatik yang digunakan sebagai <i>clamp</i> .....	22
Gambar 3.9	Silinder pneumatik yang digunakan menggerakkan meja kerja...	22
Gambar 3.10	<i>Reed switch</i> W3 .....	23
Gambar 3.11	PLC Controller LPS070 .....	23
Gambar 3.12	Desain 2D modifikasi mesin <i>Wadkin Tenoner</i> .....	24
Gambar 3.13	Desain modifikasi mesin <i>Wadkin Tenoner</i> .....	24
Gambar 3.14	Kondisi mesin setelah modifikasi.....	25
Gambar 3.15	<i>Diagram electrical wiring</i> dalam <i>panel box</i> .....	26
Gambar 3.16	Logika kerja awal .....	27
Gambar 3.17	Logika kerja setelah revisi .....	28

Gambar 4.1	Ilustrasi dimensi panjang pemakanan pada kabinet <i>Side Base</i> .....	30
Gambar 4.2	<i>Display</i> pada layar HMI PLC <i>Controller</i> LPS070-T9D6.....	31
Gambar 4.3	Logika input model kabinet <i>Side Base</i> .....	31
Gambar 4.4	Program intruksi awal untuk motor <i>stepper</i> .....	31
Gambar 4.5	Logika tujuan posisi pada pergerakan meja.....	31
Gambar 4.6	Logika perbandingan posisi setelah mencapai target .....	31
Gambar 4.7	Intruksi gerak pada <i>clamp</i> dan silinder pneumatik maju mundur	31
Gambar 4.8	Penambahan intruksi program untuk <i>clamp</i> .....	35
Gambar 4.9	Penambahan intruksi program untuk <i>air cylinder</i> meja kerja.....	36
Gambar 4.10	Hasil simulasi pada <i>solidworks</i> .....	37
Gambar 4.11	Permukaan meja benda kerja dari bawah.....	37
Gambar 4.12	Ilustrasi toleransi tebal kabinet <i>Side Base</i> pandangan depan.....	37
Gambar 4.13	Ilustrasi toleransi tebal kabinet <i>Side Base</i> pandangan samping....	37
Gambar 4.14	Hasil simulasi setelah menghilangkan <i>rail</i> .....	37
Gambar 4.15	Penambahan kayu dan busa ati pada <i>clamp</i> .....	37
Gambar 4.16	Ilustrasi <i>clamping</i> setelah penambahan busa ati .....	37