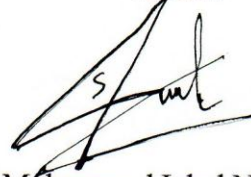


PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka

Yogyakarta, 11 Oktober 2016

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Iqbal Nur Fahmi', written over a horizontal line.

Muhammad Iqbal Nur Fahmi

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya atas kemudahan, kesehatan sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PELIPAT BAJU DENGAN PENGOTROL SISTEM ELEKTRO PNEUMATIK DAN PLC UNTUK INDUSTRI KONVEKSI”** Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Semua upaya dan kerja keras yang telah dilakukan selama pengerjaan Tugas Akhir ini, namun selama itu juga tidak luput dari cobaan maupun kendala yang dihadapi oleh penulis. Semua dapat terselesaikan berkat semua pihak yang telah membantu, mendukung, mendoakan pengerjaan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis haturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng., Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Wahyudi, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
3. Bapak Bambang Riyanta, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T.,Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran.
5. Staff Pengajar, Laboran, dan Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

6. Kepada kedua orang tua saya Bapak M. Heru Utomo dan Ibu Endang Setyarini yang senantiasa memberikan dukungan dan doanya setiap hari.
7. Bapak Arifin dan *InteeShirt* yang telah memberikan fasilitas dan dukungan untuk mengerjakan Tugas Akhir.
8. Terima kasih kepada Romario yang telah mengajari *software Inventor* dan perhitungan kinematika.
9. Terima kasih Mas fitroh yang sudah sabar membimbing dalam hal *Elektro pneumatik* dan program *PLC*.
10. Terima kasih sahabat – sahabatku kelas B Teknik mesin angkatan 2012 dengan nama kebanggaan *SELENK*.
11. Teman-teman mahasiswa angkatan 2011, 2012 dan 2013 Jurusan Teknik Mesin UMY yang telah memberikan dukungan dan informasi yang sangat bermanfaat.
12. Terima kasih sebesar-besarnya penulis kepada pihak yang terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Demikian Tugas Akhir ini disusun semoga dapat di jadikan sebagai salah satu Referensi untuk Tugas Akhir Berikutnya, sebagai kodratnya Manusia yang tidak sepenuhnya sempurna penulis menyadari bahwa penulisan ini belum sepenuhnya sempurna sehingga penulis berharap banyak masukan berharga dari segala pihak guna kesempurnaan Tugas Akhir ini. Dengan harapan Tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi ilmu pengetahuan. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan pahala serta balasan yang berlipat ganda atas segala bantuan serta kebaikannya. Amin

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Yogyakarta, 11 Oktober 2016

Penulis

Muhammad Iqbal Nur Fahmi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Perancangan dan Pembuatan.....	2
1.5 Manfaat Perancangan dan Pembuatan.....	3

BAB II KAJIAN PUSTAKAN DAN KAJIAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.1.1 Alat pelipat baju	4
2.1.2 Industri konveksi	4
2.1.3 Proses produksi baju.....	5
2.2 Dasar Teori <i>Pneumatik</i>	12
2.2.1 Teori <i>Pneumatik</i>	12

2.2.2	Prinsip Dasar <i>Pneumatik</i>	13
2.2.3	Satuan Energi Kompresi Sistem <i>Pneumatik</i>	13
2.2.4	Komponen sistem <i>Pneumatik</i>	13
2.2.5	Gaya Piston	27
2.2.6	Sistem Kontrol <i>Pneumatik</i> dan Elektro <i>Pneumatik</i>	28
2.2.7	Keuntungan dan Kerugian Elektro <i>Pneumatik</i>	30
2.3	Dasar Teori <i>PLC (Programmable Logic Controller)</i>	30
2.3.1	Komponen <i>PLC (Programmable Logic Controller)</i>	31
2.3.2	Langkah – langkah Program <i>PLC</i>	32
2.3.3	Sistem Pemrograman <i>PLC</i>	33
2.3.4	Diagram Ladder	34

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Perancangan	39
3.1.1	Diagram Alir Perancangan	39
3.1.2	Studi Literatur	40
3.1.3	Survei Tempat Knveksi	41
3.1.4	Desain Modeling	41
3.1.5	Survei Alat dan Bahan	41
3.2	Pembuatan	41
3.2.1	Diagram alir pembuatan	41
3.2.2	Pembuatan Alat	42
3.2.3	Pengujian Alat	43
3.3	Skema Pelipatan Baju	44
3.4	Alat dan Bahan Alat Pelipat Baju	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Perancangan	48
4.2	Perancangan mekanisme gerak	49
4.2.1	Perhitungan Perancangan batang pengubung.....	49
4.3	Perancangan Sistem <i>Pneumatik</i>	54

4.3.1	Menentukan Silinder Pneumatik	54
4.3.2	Perhitungan Daya Kompresor.....	56
4.3.3	Gaya Efektif Piston	57
4.3.4	Konsumsi Udara Tiap Langkah Piston	58
4.3.5	Konsumsi Udara Yang Diperlukan Setiap Menit	59
4.4	Perancangan Simulasi	60
4.5	Perancangan Desain Komponen Pelipat Baja.....	60
4.5.1	Perancangan Desain Kerangka	61
4.5.2	Perancangan Desain Plat Pelipat Baja	62
4.5.3	Perancangan Desain Tumpuan Plat Pelipat	63
4.5.4	Perancangan Desain Tumpuan Clynder Pneumatik	63
4.5.5	Perancangan Desain Batang Penghubung	64
4.5.6	Perancangan <i>BOX PLC (Programmable Logic Controller)</i>	65
4.5.7	Perancangan <i>BOX elektro pneumatik</i>	65
4.5.8	Perancangan Desain Casing	66
4.6	Pembuatan	67
4.6.1	Pembuatan Kerangka	67
4.6.2	Pembuatan Plat Pelipat Baja	70
4.6.3	Pembuatan Tumpuan Plat Pelipat	73
4.6.4	Pembuatan Tumpuan Clynder Pneumatik	74
4.6.5	Pembuatan Batang Penghubung	75
4.7	Perakitan.....	76
4.7.1	Perakitan Plat Pelipat Baja	76
4.7.2	Perakitan <i>PLC (Programmable Logic Controller)</i>	77
4.7.3	Perakitan Sistem <i>Elektro Pneumatik</i>	80
4.7.4	Perakitan <i>PLC dengan Elektro Pneumatik</i>	83
4.8	<i>Finishing</i>	85
4.8.1	Melepas Seluruh Komponen dan Pengamplasan	85
4.8.2	Pengecatan Komponen	86
4.8.3	Perakitan Setiap Komponen	87
4.9	Pengujian Alat Pelipat Baja	91

4.10 Perhitungan Biaya Pelipat Baju	92
4.10.1 Perhitungan Biaya Kompresor.....	92
4.10.2 Perhitungan Konsumsi Listrik.....	93
4.10.3 Perhitungan Biaya Melipat satu Baju.....	94
4.10.4 Total Biaya Melipat Baju	94
4.10.5 Efisiensi	95
4.11 Total Biaya Pembuatan Alat	97

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran.....	99

DAFTAR PUSTAKA..... 101

LAMPIRAN..... 103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ukuran berbagai macam Baju	5
Gambar 2.2 Proses diskusi desain baju	5
Gambar 2.3 Proses pengarsipan pesanan kaos secara komputerisasi	7
Gambar 2.4 Tempat penyimpanan bahan baku kain	8
Gambar 2.5 Proses pembentukan pola dan pemotongan kain.....	9
Gambar 2.6 Proses penyampuran warna sablon	10
Gambar 2.7 Proses penyablonan	10
Gambar 2.8 Proses pengeringan sablon dengan menggunakan sinar	11
Gambar 2.9 Proses penjahitan.....	11
Gambar 2.10 Proses pelipatan baju dan <i>packaging</i>	12
Gambar 2.11 Simbol catu daya <i>pneumatik</i>	14
Gambar 2.12 Simbol Kompresor.....	14
Gambar 2.13 Tangki Udara dan Simbol Tangki Udara	14
Gambar 2.14 Skema Filter Udara.....	15
Gambar 2.15 Foto <i>Air Filter-Regtor-Lubricator</i>	15
Gambar 2.16 Simbol <i>Air Filter-Regtor-Lubricator (FESTO FluidSIM)</i>	16
Gambar 2.17 Konstruksi Silinder Kerja Ganda	17
Gambar 2.18 Konstruksi Silinder Kerja Tunggal	18
Gambar 2.19 Simbol Katup 2/2 (<i>FESTO FluidSIM</i>)	19
Gambar 2.20 Simbol Katup 3/2 (<i>FESTO FluidSIM</i>)	19
Gambar 2.21 Simbol Katup 5/2 (<i>FESTO FluidSIM</i>)	19
Gambar 2.22 Simbol Katup 5/3 (<i>FESTO FluidSIM</i>)	20
Gambar 2.23 Katup Fungsi “DAN”	22
Gambar 2.24 Rangkaian katup fungsi “DAN”	22
Gambar 2.25 Katup Fungsi “ATAU”	22
Gambar 2.26 Rangkaian katup fungsi “ATAU”	23
Gambar 2.27 Simbol katup Pengontrol Aliran jenis Cekik.....	23
Gambar 2.28 Simbol katup Pengontrol Aliran jenis Satu arah	24

Gambar 2.29 Simbol katup pengontrol tekanan.....	24
Gambar 2.30 Simbol katup pembatas Tekanan.....	25
Gambar 2.31 Selang	25
Gambar 2.32 Sambungan / <i>Fitting</i>	26
Gambar 2.33 <i>Silincer</i>	26
Gambar 2.34 <i>Reed Switch</i>	27
Gambar 2.35 Prinsip kerja sakelar tekan mengunci.....	29
Gambar 2.36 Prinsip kerja <i>PLC (Programmable Logic Controller)</i>	31
Gambar 2.37 <i>PLC (Programmable Logic Controller)</i>	31
Gambar 2.38 Foto <i>Power Supply Omron DC 24 Volt</i>	32
Gambar 2.39 Simbol <i>NO/NC (CX-Programmer)</i>	34
Gambar 2.40 Simbol <i>Output</i> pada <i>diagram ladder PLC (CX-Programmer)</i>	35
Gambar 2.41 Simbol <i>Differensial Up</i> <i>diagram ladder PLC</i>	35
Gambar 2.42 Simbol <i>Differensial Up</i> <i>diagram ladder PLC</i>	36
Gambar 2.43 Simbol <i>On Delay relay</i> pada <i>Diagram Ladder PLC</i>	36
Gambar 2.44 Modifikasi <i>Diagram Ladder OFF Delay Relay</i>	37
Gambar 2.45 Simbol <i>Counter</i> pada <i>PLC</i>	37
Gambar 2.46 Fungsi SET RESET pada diagram ladder <i>PLC Omron</i>	38
Gambar 2.47 Simbol <i>Master Relay</i> pada diagram ladder <i>PLC</i>	38
Gambar 2.48 Simbol <i>END</i> pada diagram ladder <i>PLC omron CPM</i>	38
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan Alat Pelipat Baju	39
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Alat Pelipat Baju	41
Gambar 3.3 Skema pelipatan baju	44
Gambar 3.4 Hasil Skema lipatan baju.....	45
Gambar 4.1 Desain Alat Pelipat Baju	48
Gambar 4.2 Skema Posisi Dari Batang Perangkai	49
Gambar 4.3 Skema Segitiga penggerak	50
Gambar 4.4 Skema bentuk segitiga kedua	50
Gambar 4.5 Skema segitiga untuk batang penghubung pertama	51
Gambar 4.6 Skema segitiga untuk batang penghubung kedua	52
Gambar 4.7 Skema segitiga untuk batang penghubung ketiga	53

Gambar 4.8 Spesifikasi <i>cllynder pneumatik</i>	56
Gambar 4.9 Skema rangkaian sistem <i>elektro pneumatik</i>	60
Gambar 4.10 Posisi Pekerja	61
Gambar 4.11 Desain Kerangka Utama.....	61
Gambar 4.12 Spesifikasi <i>Aluminium Composite Panel (ACP)</i>	62
Gambar 4.13 Desain <i>Aluminium composite Panel (ACP)</i>	63
Gambar 4.14 Desain Plat Tumpuan <i>ACP</i>	63
Gambar 4.15 Desain Tumpuan <i>Clynder Pneumatik</i>	64
Gambar 4.16 Desain Batang Penghubung	64
Gambar 4.17 Desain <i>box PLC</i>	65
Gambar 4.18 Desain <i>Box Solenoid Elektro Pneumatik</i>	66
Gambar 4.19 Desain Casing <i>Aluminium composite Panel (ACP)</i>	66
Gambar 4.20 Ukuran besi kotak	67
Gambar 4.21 Meteran dan Penggaris Siku.....	68
Gambar 4.22 Proses Pengukuran	68
Gambar 4.23 Gergaji listrik dan Gerinda potong.....	69
Gambar 4.24 Proses pemotongan besi	69
Gambar 4.25 Las listrik dan proses pengelasan	70
Gambar 4.26 Pembuatan dudukan plat (<i>ACP</i>) untuk casing.....	70
Gambar 4.27 Lembaran Plat <i>ACP (Aluminium Composite Panel)</i>	71
Gambar 4.28 Alat pemotong <i>ACP</i> dan proses pemotongan	71
Gambar 4.29 Proses pengukuran untuk menentukan titik pusat lubang	72
Gambar 4.30 Bor pelubang dan Proses Pelubanagn <i>ACP</i>	72
Gambar 4.31 Hasil plat <i>ACP (Aluminium Composite Panel)</i>	73
Gambar 4.32 Proses Pemotongan dan B. proses pengelasan	73
Gambar 4.33 Bentuk Plat Tumpuan pada <i>ACP</i>	73
Gambar 4.34 Proses pemotongan dan Proses Pelubangan.....	74
Gambar 4.35 Bentuk tumpuan <i>cllynder pneumatik</i>	75
Gambar 4.36 Proses pemotongan besi dan B. Proses Pengelasan	75
Gambar 4.37 Hasil Batang Penghubung	76
Gambar 4.38 Perakitan Plat Pelipat (<i>ACP</i>) dengan kerangka.....	77

Gambar 4.39 Perakitan komponen <i>PLC</i>	78
Gambar 4.40 Hasil perakitan Sistem <i>PLC</i>	80
Gambar 4.41 Proses perakitan <i>elektro pneumatik</i> dan hasil perakitan.....	81
Gambar 4.42 Proses pelipatan akrilik dan proses pelubangan.....	82
Gambar 4.43 Hasil Perakitan <i>Sistem Elektro Pneumatik</i>	82
Gambar 4.44 Proses perakitan <i>Box</i> ke Kerangka	83
Gambar 4.45 Proses perakitan <i>PLC</i> dengan <i>elektro pneumatik</i>	84
Gambar 4.46 Perakitan <i>Clynder Pneumatik</i> ke Kerangka	84
Gambar 4.47 Hasil Perakitan	85
Gambar 4.48 Proses pelepasan komponen dan Proses Pengamplasan	86
Gambar 4.49 Proses pengecatan dan Proses Pengecetan komponen.	86
Gambar 4.50 Hasil pengecatan Kerangka.....	87
Gambar 4.51 Perakitan <i>Casing</i> bawah dan B. Perakitan <i>Clynder Pneumatik</i> ...	87
Gambar 4.52 Proses Perakitan <i>Box Solenoid valve</i> dan <i>Box PLC</i>	88
Gambar 4.53 Proses perakitan casing atas dan bawah.....	88
Gambar 4.54 Pemberian <i>sealer</i> dan Pemasangan <i>ACP</i> dengan Plat Penumpu..	89
Gambar 4.55 Alat Pelabelan dan Hasil pelabelan.....	90
Gambar 4.56 Lembaran plat <i>ACP</i> dan Proses Pemotongan.....	90
Gambar 4.57 Proses pemasangan <i>casing</i>	91
Gambar 4.58 Hasil akhir <i>prototype</i> pelipat baju	91
Gambar 4.59 Spesifikasi motor listrik dan tabung kompressor	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Macam - Macam simbol <i>aktuator</i>	16
Tabel 2.2 Macam – macam silinder kerja ganda.....	18
Tabel 2.3 Simbol dan Gambar Katup Sinyal <i>pneumatik</i>	20
Tabel 2.4 Simbol jenis – jenis sakelar tekan biasa	28
Tabel 2.5 Simbol penggerak <i>solenoid</i>	29
Tabel 4.1 Komponen – komponen sistem <i>PLC</i>	77
Tabel 4.2 Alat – alat listrik	79
Tabel 4.3 Komponen sistem <i>elektro pneumatik</i>	80
Tabel 4.4 Rincian biaya pembuatan	97

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Diagram *ladder PLC (CX-Programmer)*
- Lampiran 2 Desain A3 prototype pelipat baja
- Lampiran 3 Desain Pelipat baja
- Lampiran 4 Desain plat pelipat *ACP(Aluminium Composite Panel)* kanan
- Lampiran 5 Desain plat pelipat *ACP(Aluminium Composite Panel)* kiri
- Lampiran 6 Desain plat pelipat *ACP(Aluminium Composite Panel)* belakang
- Lampiran 7 Desain plat pelipat *ACP(Aluminium Composite Panel)* tengah
- Lampiran 8 Desain plat pelipat *ACP(Aluminium Composite Panel)* depan
- Lampiran 9 Desain tumpuan plat *ACP* kiri
- Lampiran 10 Desain tumpuan plat *ACP* kanan
- Lampiran 11 Desain tumpuan plat *ACP* kiri
- Lampiran 12 Desain tumpuan plat *ACP* belakang
- Lampiran 13 Desain tumpuan plat *ACP* tengah
- Lampiran 14 Desain tumpuan plat *ACP* depan
- Lampiran 15 Desain tumpuan *cylinder pneumatik*
- Lampiran 16 Desain batang penghubung
- Lampiran 17 Desain *Balljoint*
- Lampiran 18 Desain *box PLC*
- Lampiran 19 Desain *box elektro pneumatik*
- Lampiran 20 Desain *casing ACP* samping kanan
- Lampiran 21 Desain *casing ACP* samping belakang
- Lampiran 22 Desain *casing ACP* samping kiri paten
- Lampiran 23 Desain *casing ACP* samping kiri buka