

SKRIPSI
ANALISA KEMAMPUAN GAYA DORONG BEBAN PADA
ALAT PEMISAH LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS
KONTROL PLC



DISUSUN OLEH :

SYAWAL SALIHIN

16.11.003

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2020

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISA KEMAMPUAN GAYA DORONG BEBAN PADA ALAT
PEMISAH LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS KONTROL PLC**

Disusun Oleh:

Nama : Syawal Salihin
NIM : 1611003
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknologi Industri
Nilai : 85,95 (A)

Mengetahui,

Wakil Dekan I



Sibut ST, MT

NIP.Y. 1030300379

Diperiksa/Disetujui,

Dosen Pembimbing

Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT

NIP. P. 1030400405



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0344) 417636 Fax. (0345) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Syawal Salihin
NIM : 1611003
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : Analisa Kemampuan Gaya Dorong Beban Pneumatic Pada Alat Pemisah Logam Dan Non Logam Berbasis Kontrol PLC
Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Senin
Pada tanggal : 27 Juli 2020
Dengan nilai : 85,95 (A)

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

SEKRETARIS

Febi Rahmadianto, ST., MT.
NIP. Y. 1031500490

PENGUJI I

Ir. Mochtar Asroni, MSME
NIP. Y. 1018100036

ANGGOTA

PENGUJI II

Dioko Hari Praswanto, ST MT
NIP. P. 1031800551



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syawal Salihin

NIM : 1611003

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Nasional Malang.

MENYATAKAN

Dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul **“Analisa Kemampuan Gaya Dorong Beban Pada Alat Pemisah Logam Dan Non Logam Berbasis Kontrol PLC”** adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 13 Agustus 2020



Syawal Salihin
NIM. 1611003

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI









Nama : Syawal Salihin



NIM : 1611003

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : Analisa Kemampuan Gaya Dorong Beban Pneumatic Pada Alat Pemisah Logam Dan Non Logam Berbasis Kontrol PLC

Nilai :

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Pengajuan judul skripsi	21 Februari 2020	
2.	Perbaikan judul skripsi	25 Februari 2020	
3.	Persetujuan judul skripsi	29 Februari 2020	
4.	Penyusunan Bab I,II,III	3 Maret 2020	
5.	Perbaikan Bab I,II,III	31 Maret 2020	
6.	Persetujuan Bab I,II,III	3 April 2020	
7.	Penyusunan Bab IV,V	24 Juni 2020	
8.	Perbaikan Bab IV,V	30 Juni 2020	

9.	Perbaikan Bab I,II,III,IV,V	17 Juli 2020	
10.	Persetujuan Bab I,II,III,IV,V	21 Juli 2020	

**Diperiksa dan Disetujui
Dosen Pembimbing**



Dr. I Komang Astana Widi, ST.,MT.

NIP.P.1030400405

Dr. I Komang Astana Widi, ST.,MT.

NIP.P.1030400405

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Syawal Salihin
Nim : 1611003
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Kemampuan Gaya Dorong Beban Pneumatic Pada
Alat Pemisah Logam Dan Non Logam Berbasis Kontrol PLC
Tanggal Mengajukan Skripsi : 21 Februari 2020
Tanggal menyelesaikan Skripsi : 21 Juli 2020
Dosen Pembimbing : Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

**Diperiksa dan Disetujui
Dosen Pembimbing**



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.

NIP.P.1030400405

ANALISA KEMAMPUAN GAYA DORONG BEBAN PADA ALAT PEMISAH LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS KONTROL PLC

Syawal Salihin

Program Studi Teknik Mesin-S1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo, Km 2 Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang

syawalsalihin5@gmail.com

ABSTRAK

Pneumatic saat ini sangat sering dijumpai di dunia industri serta sangat berperan penting pula dalam proses produksi didalam sebuah industri sehingga ini lah yang menjadi landasan peneliti ingin menerapkan sistem pneumatic yang di kombinasikan dengan PLC agar mahasiswa dapat mengetahui dan juga dapat menerapkan sistem pneumatic yang dikombinasikan bersama PLC. Pada penelitian ini peneliti menganalisa beban maksimal untuk gerak dorong secara teoritis dan pengujian langsung pada alat pemisah logam dan non logam. Berdasarkan hasil perhitungan alat menunjukkan bahwa untuk gaya maju pneumatik membutuhkan tekanan sebesar 80 psi untuk mendorong beban seberat 11,3 kg, untuk kapasitas udara yang dibutuhkan sebesar 5,5422 N/m³Liter/menit liter/detik. Dan berdasarkan hasil pengujian langsung pada alat menunjukkan bahwa pada tekanan 80 psi dapat mendorong 12 kg

Kata kunci : Sistem Pneumatic, Programmable Logic Controller (PLC), Gaya Dorong.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu pada program studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyelesaian skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Kustamar, M.T., selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T., selaku selaku dosen pembimbing skripsi Dan juga Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang
4. Bapak Ir. Anang Subardi, M.T., selaku dosen koordinator bidang ilmu proses produksi.
5. Kedua orang tua beserta keluarga, terima kasih atas doa dan dukungan demi terselesaikannya skripsi ini.
6. Rekan-rekan sekelompok dan seluruh teman-teman seangkatan Teknik Mesin 2016.
7. Rekan-rekan kos ibu semi (kos janda biru) yang telah memberikan semangat dan membantu pengambilan data demi terselesaikan skripsi ini.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi dikemudian hari untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 13 Agustus 2020



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Pneumatik	5
2.2 Penggunaan Pneumatik.....	6
2.3 Keunggulan dan Kekurangan Pneumatik	7
2.3.1 Keunggulan Dalam Penggunaan Pneumatik :	7
2.3.2 Kekurangan Dalam Penggunaan Pneumatik.	8
2.4 Peralatan Sistem Pneumatik	8

2.4.1 Kompresor (Pembangkit udara kempa).....	8
2.4.2 Unit Pengeolahan Udara Bertekanan (air service unit)	9
2.4.3 Konduktor dan Konektor	10
2.5 Katup (Valve)	11
2.6 Unit penggerak (Aktuator).....	13
2.6.1 Single Acting Cylinder (Silinder kerja tunggal	14
2.6.2 Double Acting Cylinder (Silinder Kerja Ganda).....	14
2.7 Programmable Logic Controller (PLC)	15
2.7.1 Cara Kerja PLC	16
2.7.2 Struktur Dasar PLC	16
2.7.3 Fungsi PLC	17
2.7.4 Kelebihan dan Kekurangan PLC	18
2.8 Persamaan Dasar.....	18
2.9 Menghitung Nilai Error Absolut (ξ).....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Diagram Alir.....	24
3.2 Pengumpulan Data.....	25
3.3 Perencanaan Penelitian	25
3.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.5 Alat dan Bahan yang Digunakan	26
3.6 Cara Kerja Alat	42
3.7 Perhitungan Pada Sistem Pneumatik Untuk Alat Pemisah Logam dan Non Logam.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Perancangan Pengerak Pneumatik	44
4.1.1 Prinsip Kerja	44

4.1.2 Simulasi Pneumatik.....	45
4.1.3 Wiring Elektrik Pada Alat Pemisah Logam Dan Non Logam	46
4.1.4 Rangkaian Kelistrikan Pada Alat Pemisah Logam Dan Non Logam	49
4.2 Perancangan Program PLC.....	50
4.3 Spesifikasi Perancangan	51
4.4 Perhitungan Pada Pnuematik	51
4.4.1 Luas Permukaan Silinder	52
4.4.2 Perhitungan Gaya Piston.....	52
4.4.3 Silinder kerja ganda.....	52
4.4.4 Kebutuhan Udara	56
4.4.5 Konsumsi udara dihitung sebagai berikut :	57
4.5 Pengujian Sistem Pneumatik Pada Alat.....	57
4.5.1 Hasil Pengujian Alat.....	57
BAB V KESIMPULAN.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	62
Lampiran 1 Desain Alat Pemisah Logam Dan Non Logam.....	62
Lampiran 2 Pengujian Alat.....	62
Lampiran 3 Proses Penyeleksian Logam.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kompresor (Pembangkit Udara Kempa)	9
Gambar 2.2 Konduktor	10
Gambar 2.3 Konektor.....	10
Gambar 2.4 Singel Acting Cylinder.....	14
Gambar 2.5 Double Acting Cylinder	14
Gambar 2.7 Diagram Blok PLC.....	16
Gambar 2.7 Ilustrasi Hukum Pascal.....	18
Gambar 2.8 Ilustrasi Hukum Boyle Mariot	20
Gambar 3.1 Diagram Alir	24
Gambar 3.2 Alat ukur (meteran).....	26
Gambar 3.3 Las listrik.....	27
Gambar 3.4 Gerinda.....	27
Gambar 3.5 Mesin Bor Tangan.....	28
Gambar 3.6 Avometer.....	28
Gambar 3.7 Akrilik	29
Gambar 3.8 Mur, Ring, Dan Baut.....	29
Gambar 3.9 Kompresor.....	30
Gambar 3.10 Air Regulator.....	31
Gambar 3.11 Motor DC	32
Gambar 3.12 Actuator.....	33
Gambar 3.13 Seleoid Valve	34
Gambar 3.14 PLC	35
Gambar 3.15 Arduino	36
Gambar 3.16 Conveyor	36
Gambar 3.17 LCD light	37

Gambar 3.18 Load Cell.....	37
Gambar 3.19 Push Button	38
Gambar 3.20 Pengatur Kecepatan Motor.....	38
Gambar 3.21 Power Supply	39
Gambar 3.22 Kabel Jumper	39
Gambar 3.23 Banana Plug	40
Gambar 3.24 Banana Socket.....	40
Gambar 3.25 Selang.....	41
Gambar 3.26 Sambungan / Fitting	41
Gambar 3.27 Silencer.....	42
Gambar 3.27 Diagram Alir Cara Kerja Alat.....	42
Gambar 4.1 Silinder Pneumatik.....	44
Gambar 4.2 Simulasi Pneumtik	45
Gambar 4.3 Wiring Elektrik Pada Alat Pemisah Logam Dan Non Logam ...	46
Gambar 4.4 Rangkaian Kelistrikan Pada Alat Pemisah Logam Dan Non Logam	49
Gambar 4.5 Diagram ladder pada PLC	50
Gambar 4.6 Implementasi Program ON/OFF	50
Gambar 4.7 Implementasi Progam Mendeteksi Logam	51
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Tekanan Dan Beban	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Dan Gambar Katub.....	12
Tabel 2.2 Jenis-Jenis Penggerak Katup.....	13
Tabel 2.1 Kebutuhan Udara Silinder Pneumatik Persentimeter Langkah Dengan Fungsi Tekanan Kerja Dan Diameter Piston.....	22
Tabel 4.1 Wiring Elektrik Pada Alat Pemisah Logam Dan Non Logam.....	46
Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Pada Langkah Maju.....	54
Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Pada Langkah Mundur.....	56
Tabel 4.4 Hasil Uji Alat.....	57
Tabel 4.5 Hasil Nilai Error Antara Perhitungan Dan Pengujian.....	59