

TUGAS AKHIR

**“ SPRAYER INJECTION MOLDING BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEGA16 ”**



Disusun Oleh :

WIDI SETYAWAN

451302080

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : WIDI SETYAWAN
NBI : 451302080
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
BIDANG STUDI : ELEKTRONIKA
FAKULTAS : TEKNIK
**JUDUL : SPRAYER INJECTION MOLDING BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEGA 16**

**Mengetahui/Menyetujui :
Pembimbing**

Ir. Balok Hariadi, M.Sc.

NPP: 20450.89.0184

**Dekan Fakultas Teknik Elektro
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng.

NPP: 20450.00.0515

Ahmad Ridho'i, ST., MT.

NPP: 20450.95.0422

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya

Nama : Widi Setyawan

NBI : 451302080

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Sprayer Injection Molding Berbasis Mikrokontroller

ATmega 16.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah benar-benar hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah ilmiah yang lazim.

Apabila ternyata pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Surabaya, 01 Juli 2017

Yang menyatakan,

Widi Setyawan

ABSTRAK

Menanggapi persaingan dunia industri injeksi plastik sekarang ini yang semakin ketat, menuntut perusahaan untuk dapat menyediakan pelayanan terbaik untuk dapat memuaskan konsumen. Permintaan konsumen atas produk plastik yang semakin beraneka ragam desain dan juga warna namun tidak diikuti oleh adanya alat atau mesin produksi yang mumpuni membuat perusahaan harus berfikir lebih keras guna mengejar target produksi. Produk plastik yang sekarang ini dalam produksinya membutuhkan penyemprotan silikon, namun penyemprotan silikon masih dilakukan secara teknik manual. Sebagaimana diketahui mesin yang saat ini digunakan tidak dilengkapi dengan alat penyemprot silikon otomatis. Sehingga mesin yang sekarang ini digunakan tak lagi efektif dalam memproduksi. Maka dari itu dirancanglah suatu alat penyemprot silikon otomatis pada mesin injeksi plastik. Alat ini menggunakan sensor proximity, dimana pada saat molding membuka sensor akan memberikan input data ke mikrokontroler. Pemrosesan dan pengendalinya menggunakan ATmega 16 yang diberikan input oleh sensor proximity yang akan masuk ke mikrokontroler yang akan diproses dan output akan di keluarkan pada port PB3 untuk menggerakkan rangkaian driver valve, sedangkan program menggunakan bahasa C memakai software code vision AVR. Dan hasil pendeteksi sensor proximity yang masuk ke mikrokontroler akan ditampilkan pada LCD(Liquid Cristal Display) 2 x 16. Penyemprotan dapat diatur sesuai kebutuhan dengan produk dan molding saat memproduksi.

Kata kunci : sensor *modal*, mikrokontroler ATmega 16, Valve, LCD.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT saya ucapkan atas segala rahmat, nikmat, hidayah, dan kesempatan yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **SPRAYER INJECTION MOLDING BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 16** ”

Tujuan penulisan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan strata satu pada Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Namun semoga isi materi yang tertulis dapat menjadi pembelajaran untuk kita semua.

Banyak bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama proses pengerjaan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini ijin penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. drg. Hj. Ida Aju Brahmasari, Dipl. DHE, MPA selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Ahmad Ridho'i, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ir. Balok Hariadi, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, pengarahan, serta semangat hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Puji Slamet,ST.MT, selaku dosen wali saya.
6. Seluruh Dosen serta Staff Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu, wawasan serta pengalaman kepada penulis selama menjalani masa kuliah.
7. Orang tuaku dan segenap keluarga besar yang telah memberikan dorongan semangat, doa, materi, dan berbagai fasilitas selama ini.
8. Teman-teman Elektro 2013 dan kakak kelas yang selalu membantu.
9. Teman-teman dari PT.DIANSARI PURI PLASTINDO/CV.DEWA GUPTA yang telah memberikan dukungan, dorongan semangat, serta doa selama ini.

10. Ari Sugiono yang telah membantu memberikan masukan pikiran akan ide-ide yang sangat bermanfaat.
11. Serta semua pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan tugas akhir ini, namun penulis berharap tugas akhir ini berguna bagi pengembangan selanjutnya.

Surabaya, 01 Juli 2017

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT saya ucapkan atas segala rahmat, nikmat, hidayah, dan kesempatan yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **SPRAYER INJECTION MOLDING BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 16** ”

Tujuan penulisan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan strata satu pada Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Namun semoga isi materi yang tertulis dapat menjadi pembelajaran untuk kita semua.

Banyak bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama proses pengerjaan untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini ijin penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. drg. Hj. Ida Aju Brahmasari, Dipl. DHE, MPA selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. Muaffaq Achmad Jani, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Ahmad Ridho'i, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ir. Balok Hariadi, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, pengarahan, serta semangat hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Puji Slamet, ST.MT, selaku dosen wali saya.
6. Seluruh Dosen serta Staff Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu, wawasan serta pengalaman kepada penulis selama menjalani masa kuliah.
7. Orang tuaku dan segenap keluarga besar yang telah memberikan dorongan semangat, doa, materi, dan berbagai fasilitas selama ini.
8. Teman-teman Elektro 2013 dan kakak kelas yang selalu membantu.
9. Teman-teman dari PT.DIANSARI PURI PLASTINDO/CV.DEWA GUPTA yang telah memberikan dukungan, dorongan semangat, serta doa selama ini.

10. Ari Sugiono yang telah membantu memberikan masukan pikiran akan ide-ide yang sangat bermanfaat.
11. Serta semua pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan tugas akhir ini, namun penulis berharap tugas akhir ini berguna bagi pengembangan selanjutnya.

Surabaya, 01 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
 BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
1.7 Kontribusi	6
 BAB II	
LANDASAN TEORI	7
2.1 Mold	7
2.1.1 Aliran Material Di Dalam <i>Mold</i>	8
2.1.2 Penyusutan	9
2.2 Sensor Proximity	9

2.2.1	Cara Kerja Sensor Proximity	10
2.2.2	Jenis Proximity	10
2.2.3	Jarak Deteksi	11
2.2.4	Pengaturan Jarak	11
2.2.5	Macam – macam Output Proximity	12
2.3	Mikrokontroller AVR ATmega16	13
2.3.1	Beberapa Keistimewaan Dari AVR ATmega16	14
2.3.2	Konfigurasi Pin AVR ATmega16	15
2.3.3	Deskripsi Mikrokontroller ATmega16	15
2.3.4	Analog To Digital Converter	18
2.4	Code vision AVR	20
2.5	LCD	22
2.5.1	Fitur LCD 2x16	22
2.5.2	Spesifikasi Kaki LCD 2x16	23
2.5.3	Cara Kerja LCD Secara Umum	24
2.6	Relay	25
2.6.1	Penggunaan Relay	25
2.6.2	Fungsi Relay	27
2.6.3	Cara Kerja Relay	27
2.7	Solenoid Valve	28
2.7.1	Spesifikasi Solenoid Valve	29
2.7.2	Cara Kerja Solenoid Valve	30
2.7.3	Penyebab Kerusakan Solenoid Valve	31
2.7.4	Proses Terjadinya Kerusakan Solenoid Valve	32
2.7.5	Mencegah Solenoid Valve Rusak	33
2.8	Kompresor Udara	33
2.8.1	Prinsip Kerja Kompresor Udara	33
2.8.2	Jenis Kompresor Udara	34

2.9 Silinder Pneumatik Ganda	36
------------------------------------	----

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT 39

3.1 Umum	39
3.2 Perancangan Perangkat Keras	39
3.3 Prinsip Kerja Alat	39
3.4 Perancangan Alat	42
3.4.1 Rangkaian Mikrokontroler	43
3.4.2 Sensor pendeteksi <i>Mold</i>	44
3.4.3 <i>Driver Valve</i>	45
3.4.4 Solenoid Valve	47
3.4.5 Tombol Pengatur	47
3.4.6 Silinder Pneumatik	48
3.4.7 <i>Spray</i>	49
3.4.8 LCD 2x16	51
3.5 Perancangan Perangkat Lunak	51

BAB IV

PENGUJIAN DAN PENGUKURAN ALAT 54

4.1 Pengujian Blok Sensor Pendeteksi <i>Mold</i>	54
4.2 Pengujian Rangkaian LCD	56
4.3 Pengujian Rangkaian <i>driver</i>	59
4.4 Pengujian Program Alat dan Komponen <i>Sprayer Injection Molding</i> ...	61
4.4.1 Pengecekan Saluran Udara	61
4.4.2 Pemasangan <i>Sprayer</i>	64
4.4.3 Pengujian Solenoid Valve	65
4.5 Pengujian Rangkaian Keseluruhan Sistem	67

BAB V

PENUTUP	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Mold</i> injeksi plastik	7
Gambar 2.2	Mesin injeksi plastik	8
Gambar 2.3	Produk <i>Mold</i>	8
Gambar 2.4	Sensor Proximity	9
Gambar 2.5	Ilustrasi Mekanisme Kerja Sensor Proximity	11
Gambar 2.6	Ilustrasi Pengaturan Jarak Sensor Proximity	12
Gambar 2.7	Output 2 kabel VDC Proximity.....	12
Gambar 2.8	Output 3 dan 4 kabel VDC Proximity	12
Gambar 2.9	Output 2 kabel VAC Proximity.....	13
Gambar 2.10	Konfigurasi ATMEGA16.....	15
Gambar 2.11	Blok Diagram ATMEGA 16.....	17
Gambar 2.12	ADC Control and Status Register A – ADCSRA	18
Gambar 2.13	ADC Multiplexer.....	19
Gambar 2.14	Bentuk Fisik LCD 2x16	23
Gambar 2.15	Skematik LCD 2 x 16.....	25
Gambar 2.16	Relay 220 Volt	26
Gambar 2.17	Relay 5 Volt dan Simbol	26
Gambar 2.18	Komponen dari Relay.....	27
Gambar 2.19	Bentuk fisik Solenoid Valve Pneumatik tampak bawah	28

Gambar 2.20	Bentuk Fisik Solenoid Valve Pneumatik tampak atas	29
Gambar 2.21	Struktur fungsi Solenoid Valve Pneumatik.....	29
Gambar 2.22	Saluran Udara Solenoid Valve	31
Gambar 2.23	Ilustrasi saluran udara Solenoid Valve.....	31
Gambar 2.24	Kompresor Udara	33
Gambar 2.25	Bentuk Fisik Silinder Kerja Ganda	36
Gambar 2.26	Ilustrasi Prinsip Kerja Silinder Pneumatik.....	37
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem <i>Sprayer Injection Molding</i>	39
Gambar 3.2	Ilustrasi <i>Mold Open</i>	41
Gambar 3.3	Rangkaian keseluruhan	42
Gambar 3.4	Sistem Mikrokontroler ATmega16	43
Gambar 3.5	Rangkaian Sensor Proximity	44
Gambar 3.6	Rangkaian Driver Valve.....	46
Gambar 3.7	Rangkaian Solenoid Valve.....	47
Gambar 3.8	Rangkaian Tombol Pengatur.....	48
Gambar 3.9	Silinder Pneumatik Ganda.....	49
Gambar 3.10	Tabung <i>Spray Silikon Molding</i>	49
Gambar 3.11	Dudukan Silikon dan Silinder Pneumatik	50
Gambar 3.12	LCD 2x16.....	51
Gambar 3.13	Diagram Alir Program Alat <i>Sprayer Injection Molding</i>	52
Gambar 4.1	Pengujian Sensor Pendeteksi <i>Mold</i>	55
Gambar 4.2	Tampilan Utama LCD	57

Gambar 4.3	Tampilan Kedua LCD	57
Gambar 4.4	Tampilan Ketiga LCD	58
Gambar 4.5	Tampilan Keempat LCD	58
Gambar 4.6	Pengujian rangkaian driver keadaan relay ON.....	59
Gambar 4.7	Pengujian rangkaian driver keadaan relay off	60
Gambar 4.8	Tampilan Pemrograman Mikrokontroler	61
Gambar 4.9	Saluran Udara Kompresor	62
Gambar 4.10	Saluran Udara Dryer dan Filter	63
Gambar 4.11	Saluran Udara Solenoid valve dan Filter.....	63
Gambar 4.12	Sprayer Tanpa Selang	64
Gambar 4.13	Sprayer Menggunakan Selang.....	65
Gambar 4.14	Piston Solenoid Valve	66
Gambar 4.15	Tombol Manual Solenoid Valve	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Konfigurasi Clock ADC.....	19
Tabel 2.2	Pemilihan sumber picu ADC	20
Tabel 2.3	Fungsi Pin LCD Karakter 2x16	23
Tabel 4.1	Hasil pengujian blok Sensor Proximity	54
Tabel 4.2	Hasil ukur output sensor Proximity	67