

**OTOMASI ALAT PENGERING KERUPUK BERBASIS
MIKROKONTROLER AT-MEGA 16**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



Disusun oleh :

Nama : Mahmud Sayekti

NIM : 13520297

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Mahmud Sayekti
NIM : 13520297
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Otomasi Alat Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler
AT-Mega 16

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 15 Agustus 2017

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,

(Dr. Heri Wijayanto, ST, MM, M.Kom)

NIK. 19740525 200501 11

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi

Teknik Elektro,



(Ir. Aliyadi, MM, M.Kom)

NIK. 19640103 199009 12

A blue ink signature of Desriyanti, ST, M.Kom, written over a circular stamp of the Faculty of Engineering at Muhammadiyah University of Ponorogo.

(Desriyanti, ST, M.Kom)

NIK. 19770314 201112 13

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Mahmud Sayekti
NIM : 13520297
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Otomasi Alat Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler
AT-Mega 16

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan


Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Sabtu
Tanggal : 5 Agustus 2017
Nilai :

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,


(Edy Kurniawan, ST, MT)
NIK. 19771026 200810 12


(Desriyanti, ST, M.Kom)
NIK. 19770314 201112 13

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi

Fakultas Teknik,

Teknik Elektro,


(Ir. Aliyadi, MM, M.Kom)
NIK. 19640103 199009 12


(Desriyanti, ST, M.Kom)
NIK. 19770314 201112 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Mahmud Sayekti
NIM : 13520297
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Otomasi Alat Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler
AT-Mega 16
Dosen Pembimbing : Dr. Heri Wijayanto, ST, MM, M.Kom
Konsultasi :

| No | Tanggal | Uraian | Tanda Tangan |
|----|------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 23/12/2016 | Revisi Bab I |  |
| 2. | 31/12/2016 | Revisi Bab II |  |
| 3. | 6/1/2017 | Acc proposal dan Cijian Proposal |  |
| 4. | 8/7/2017 | Revisi Flowchart |  |
| 5. | 11/7/2017 | Revisi Interface |  |
| 6. | 13/7/2017 | Revisi - sensor suhu - LCD - load Cell |  |
| 7. | 14/7/2017 | Acc Bab IV dan V - Siapkan Demotilat - Lengkapi kelengkapan Daftar isi |  |
| 8. | 28/7/2017 | Acc Laporan Sip Dicapkan |  |

Tgl. Pengajuan : 23 Desember 2016

Tgl. Pengesahan : 28 Juli 2017

Ponorogo, 28 Juli 2017

Dosen Pembimbing,



(Dr. Heri Wijayanto, ST, MM, M.Kom)

NIK. 19740525 200501 11

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mahmud Sayekti

NIM : 13520297

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: "Otomasi Alat Pengereng KerpuK Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 16" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam naskah skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain,kecuali yang secara tertulis dikutip dinaskah ini dan disebutkan didalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 24 Agustus 2017
Mahasiswa



Mahmud Sayekti
NIM : 13520297



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Bekerjasama dengan

UNIT PELAKSANA TEKNIS PERPUSTAKAAN

Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lppm@umpo.ac.id
website : www.umpo.ac.id

SURAT KETERANGAN
HASIL PEMERIKSAAN ANTI PLAGIASI ARTIKEL ILMIAH MAHASISWA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Telah di periksa, artikel ilmiah dengan perincian sebagai berikut :

Nama : *Mahmud Sayekti*

Judul : *Otomasi Alat Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 16*

Dosen Pembimbing : 1. *Dr. Heri wijayanto S.T, M.M, M.kom*

Email :

2. *Didik Riyanto S.T, M.kom*

Email :

Dinyatakan memiliki tingkat keaslian artikel sebesar *87,2%*

Tingkat plagiasi artikel sebesar *12,8%*

Menggunakan aplikasi anti-plagiasi *Plagscan*.

Demikian, atas perhatiannya di ucapkan terima kasih.

Ponorogo, *14 Agustus* 20*17*

Pemeriksa,



Keterangan

- Dilampiri hasil pemeriksaan plagiasi.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- Tidak ada perjuangan yang berakhir dengan sia-sia.
- Jangan menyerah sebelum bertanding.
- Usaha tidak akan pernah mengkhianati hasil.
- Jangan lupa berdo'a, karena dengan do'a membuat semuanya menjadi lebih bermakna.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Bapak dan Ibu saya yang tiada henti memberi semangat dan do'a.
- Kakak saya Nurul Hardianti yang tiada henti memberi support.
- Sahabatku Irfan, Ilham, dika, Purwanto, Hudannafi'i, dan Angga. Terima kasih untuk kebersamaan, bantuan, serta dukungan yang telah kalian berikan selama ini.



OTOMASI ALAT PENERING KERUPUK BERBASIS MIKROKONTROLER AT-MEGA 16

Mahmud Sayekti

Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Jl. Budi Utomo No.10 Ponorogo

E-mail : mahmud.oww@gmail.com

ABSTRAK

Proses pengeringan kerupuk yang dilakukan masyarakat pada umumnya masih secara konvensional, yaitu pengeringan dengan bantuan sinar matahari. Pengeringan secara konvensional akan menemui kendala pada saat musim penghujan. Selain cuaca yang tidak menentu, masih ada kekurangan lainnya, antara lain: mudah terkena debu, kebersihan yang kurang terjaga, dan memerlukan tempat yang luas. Tujuan utama dari penelitian alat ini adalah untuk mengeringkan kerupuk pada saat mendung atau turun hujan. Sehingga para pengusaha kerupuk masih tetap produksi tanpa harus memikirkan cuaca. Alat ini menggunakan sistem mikrokontroler AT-Mega 16 sebagai pengendali RTC (*real time clock*) untuk mengatur waktu lama proses pengeringan, sensor suhu untuk mendeteksi suhu, jika suhu alat pengering melebihi 65°C maka, *hairdryer* akan berhenti. Dan jika suhu alat pengering sudah turun menjadi 30°C , *hairdryer* akan kembali menyala. Sensor berat untuk mendeteksi berat kerupuk, *hairdryer* sebagai sumber udara panas, LCD sebagai tampilan, serta menggunakan bahasa pemrograman codevision AVR. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa alat pengering ini, jika kerupuk yang dimasukkan kedalam alat pengering dengan berat 0,5kg, suhu 60°C , dan mengatur waktunya selama 30 menit, maka *hairdryer* akan menyala. Kemudian LCD akan menampilkan suhu dan berat jumlah kerupuk selama alat pengering bekerja. Alat ini menunjukkan bahwa semua modul input, modul kontrol, dan modul output yang digunakan mampu bekerja sesuai prosedur yang diharapkan dengan benar.

Kata kunci: *Pengeringan, Mikrokontroler AT-Mega 16*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta nikmat yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “*Otomasi Alat Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 16*” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis sadar bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak maka tugas akhir ini sulit untuk terwujud. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Aliyadi, MM, M.Konselaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Ibu Desriyanti, ST, M.Kom selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Dr. Heri Wijayanto, ST, MM, M.Konselaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Didik Riyanto, ST, M.Konselaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberi masukan kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua dan kakak, yang selalu mendo'akan, serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.
6. Rekan-rekan angkatan 2013, yang telah memberikan semangat dan dorongan selama penyusunan tugas akhir ini.
7. Dan terakhir, untuk semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun guna memperbaiki

tugas akhir ini. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Ponorogo, Agustus 2017

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------------------|-----|
| Halaman Judul..... | i |
| Halaman Pengesahan | ii |
| Halaman Berita Acara Ujian Skripsi..... | iii |
| Berita Acara Bimbingan Skripsi | iv |
| Motto dan Persembahan | v |
| Abstrak | vi |
| Kata Pengantar | vii |
| Daftar Isi..... | ix |
| Daftar Tabel | xi |
| Daftar Gambar..... | xii |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---------------------------------|---|
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Batasan Masalah | 4 |
| D. Tujuan Penelitian | 4 |
| E. Manfaat Penelitian | 4 |
| F. Sistematika Penulisan | 5 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|----------------------------------------------|----|
| A. Mikrokontroler AT-Mega16..... | 6 |
| B. Sensor IC LM35DZ | 18 |
| C. LCD 16x2 Karakter | 19 |
| D. <i>Matrix Keypad</i> 4x4 | 22 |
| E. Sensor Berat (<i>Load cell</i>)5kg..... | 23 |
| F. RTC (<i>Real Time Clock</i>) | 24 |
| G. Modul HX711 | 25 |
| H. <i>Hairdryer</i> | 25 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|------------------------------------|----|
| A. Subjek Penelitian | 27 |
| B. Alat dan Bahan Penelitian | 27 |
| C. Perancangan Sistem..... | 28 |

| | |
|---------------------------------------------|----|
| D. Desain Alat | 31 |
| E. <i>Flowchart</i> System Kerja Alat | 33 |

BAB IV PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT

| | |
|--------------------------------------|----|
| A. Perancangan Perangkat Keras | 35 |
| B. Perancangan Perangkat Lunak..... | 44 |
| C. <i>Interface</i> | 48 |
| D. Pengujian Alat. | 53 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 60 |
| B. Saran..... | 60 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Fungsi Alternatif pada Port B | 11 |
| Tabel 2.2 Fungsi Alternatif pada Port C | 11 |
| Tabel 2.3 Fungsi dan Konfigurasi Pin LCD 16x2 | 21 |
| Tabel 3.1 Alat dan Bahan..... | 27 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tegangan pada Sensor Suhu LM 35..... | 40 |
| Tabel 4.2 Uji Sistem..... | 58 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Diagram Blok Mikrokontroler AT-Mega16..... | 9 |
| Gambar 2.2 Diagram Pin Mikrokontroler AT-Mega16..... | 10 |
| Gambar 2.3 Memori Data Mikrokontroler AT-Mega16..... | 13 |
| Gambar 2.4 Bit Bank EEPROM AT-Mega16..... | 14 |
| Gambar 2.5 Bit Data EEPROM AT-Mega16..... | 14 |
| Gambar 2.6 Diagram Blok Timer/ Counter AT-Mega16..... | 15 |
| Gambar 2.7 Sistem Minimum AT-Mega16..... | 16 |
| Gambar 2.8 Rangkaian Reset..... | 17 |
| Gambar 2.9 Rangkaian Clock/ Osilator..... | 18 |
| Gambar 2.10 Sistem Minimum IC LM35DZ..... | 19 |
| Gambar 2.11 Bentuk Fisik LCD 2x16 Karakter..... | 19 |
| Gambar 2.12 Skematik Rangkaian LCD 2x16 Karakter..... | 20 |
| Gambar 2.13 Kontruksi Matrix Keypad 4x4..... | 22 |
| Gambar 2.14 Bentuk Fisik Matrix Keypad..... | 23 |
| Gambar 2.15 Bentuk Fisik Sensor Berat (<i>Load Cell</i>)5kg..... | 23 |
| Gambar 2.16 Diagram Pin RTC (<i>Real Time Clock</i>) DS1307..... | 24 |
| Gambar 2.17 Bentuk Fisik RTC (<i>Real Time Clock</i>)..... | 25 |
| Gambar 2.18 Bentuk Fisik Modul HX711..... | 25 |
| Gambar 2.19 Bentuk Fisik <i>Hairdryer</i> | 26 |
| Gambar 3.1 Diagram Alur Perangkat Keras..... | 28 |
| Gambar 3.2 Skematik Rangkain Sistem Minimum AT-Mega16..... | 30 |
| Gambar 3.3 Gambar Blok Rangkaian Keseluruhan Alat Pengering..... | 30 |
| Gambar 3.4 Kontruksi Alat Pengering..... | 31 |
| Gambar 3.5 Flowchart Sistem Kerja Alat..... | 33 |
| Gambar 4.1 Kerangka Alat Pengering..... | 35 |
| Gambar 4.2 Bodi Alat Pengering..... | 36 |
| Gambar 4.3 a. Bentuk Fisik Dari Matrix Keypad 4x4, b. Tampilan Angka Pada LCD c. Gambar Listing Program Angka..... | 38 |
| Gambar 4.4 Skematik Rangkaian RTC (<i>Real Time Clock</i>)..... | 39 |
| Gambar 4.5 Skematik Rangkaian IC LM 35..... | 39 |
| Gambar 4.6 Skematik Rangkaian Sensor Berat (<i>Load Cell</i>) Dengan Modul HX711..... | 41 |
| Gambar 4.7 Rangkaian Mikrokontroler..... | 42 |
| Gambar 4.8 Inisialisasi LCD 16x2 Karakter..... | 43 |
| Gambar 4.9 Bentuk Fisik <i>Hairdryer</i> | 44 |
| Gambar 4.10 Tampilan <i>Project</i> | 45 |
| Gambar 4.11 Tampilan Konfirmasi <i>Project</i> | 45 |
| Gambar 4.12 Tampilan <i>Project</i> AT-Mega..... | 45 |
| Gambar 4.13 Tampilan <i>Project</i> Pengaturan <i>Clock</i> | 46 |
| Gambar 4.14 Tampilan <i>Project</i> Konfigurasi PORT..... | 46 |
| Gambar 4.15 Tampilan <i>Project</i> Konfigurasi I2C..... | 47 |
| Gambar 4.16 Tampilan Penyimpanan <i>Project</i> | 47 |
| Gambar 4.17 Interface Mikrokontroler Dengan LCD..... | 48 |
| Gambar 4.18 Interface Mikrokontroler Dengan Sensor Suhu LM35..... | 49 |
| Gambar 4.19 Interface Mikrokontroler Dengan RTC..... | 50 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.20 Interface Mikrokontroler Dengan Modul HX711 dan Sensor Berat (<i>Load Cell</i>) | 51 |
| Gambar 4.21 Interface Mikrokontroler Dengan <i>Keypad</i> | 52 |
| Gambar 4.22 Interface Mikrokontroler Dengan <i>Hairdryer</i> | 52 |
| Gambar 4.23 Interface Otomasi Alat Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler AT-Mega 16 | 53 |
| Gambar 4.24 Uji Coba LCD | 53 |
| Gambar 4.25 Uji Coba <i>Keypad</i> | 54 |
| Gambar 4.26 Uji Coba Sensor Suhu LM 35 | 55 |
| Gambar 4.27 Tampilan Suhu Pada LCD | 55 |
| Gambar 4.28 Uji Coba Sensor Berat | 56 |
| Gambar 4.29 Tampilan Berat Kerupuk Pada LCD | 56 |
| Gambar 4.30 Uji Coba <i>Hairdryer</i> | 57 |

