

TUGAS AKHIR

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROTOTIPE PENDETEKSI
PENURUNAN KADAR AIR PADA OBJEK TANAH, PASIR,
DAN KORAL DALAM OVEN BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535**

**Disusun Untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Kelulusan
Program Studi Strata I Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember**



Disusun Oleh:

Anggi Cahyadi Kurniawan
NIM: 111 062 1011

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROTOTIPE PENDETEKSI
PENURUNAN KADAR AIR PADA OBJEK TANAH, PASIR,
DAN KORAL DALAM OVEN BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535**

Oleh :
Anggi Cahyadi Kurniaw
NIM. 111 062 1011

Jember, Januari 2016

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

M. Aan Auliq, S.T, M.T.
NPK. 07 151 087 01

Moh. Nur Khoirun, S.T.

Mengesahkan,

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Ketua Program Studi
Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Jember

Dr. Ir. Rusgianto, M.M.
NIP. 19511205 198907 1 001

M. A'an Auliq, S.T, M.T.
NPK. 07 151 087 01

**LEMBAR PENGESAHAN
DOSEN PENGUJI**

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROTOTIPE PENDETEKSI
PENURUNAN KADAR AIR PADA OBJEK TANAH, PASIR,
DAN KORAL DALAM OVEN BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535**

Oleh :
Anggi Cahyadi Kurniawan
NIM. 111 062 1011

Jember, Januari 2016

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir. Herry Setyawan, MT.
NIP. 19580718 199103 1 002

Sofia Ariyani, SSi. MT
NIK. 97 082 70

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Anggi Cahyadi Kurniawan

NIM : 111 062 1011

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul : ” **DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROTOTIPE PENDETEKSI PENURUNAN KADAR AIR PADA OBJEK TANAH PASIR KORAL DALAM OVEN BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535** ”

adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2016

Anggi Cahyadi Kurniawan
NIM. 111 062 1011

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kami dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul :

“DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROTOTIPE PENDETEKSI PENURUNAN KADAR AIR PADA OBJEK TANAH PASIR KORAL DALAM OVEN BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535”

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, kami berpegang pada teori yang pernah kami dapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing karya tulis ilmiah. Dan pihak–pihak lain yang sangat membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini. Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan karya tulis ilmiah ini. Oleh karena itu, besar harapan kami untuk menerima saran dan kritik dari pembaca. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi paramahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk pembaca pada khususnya.

Jember, Januari 2016

Penulis,

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. yang memiliki keistimewaan dan pemberian segala kenikmatan besar, baik nikmat iman, kesehatan dan kekuatan didalam penyusunan proposal ini. Salawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Sayyidina Muhammad SAW. keluarga dan para sahabatnya dan penegak sunnah-Nya sampai kelak akhir zaman. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Rusgianto, M.M.** selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak **M. Aan Auliq, ST,MT.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah sangat banyak membantu penulis selama ini.
3. Kepada Bapak **M. Aan Auliq, ST, MT.** selaku. serta Bapak **Moh. Nur Khoirun, ST.** selaku dosen pembimbing yang telah memberi banyak masukan dalam proses pembuatan skripsi ini.
4. Kepada Bapak **Ir. Herry Setyawan, MT.** serta Ibu **Sofia Ariyani, SSi. MT.** Selaku dosen penguji yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
5. Seluruh Staf Pengajar (Dosen) Fakultas Teknik Khususnya Staf Pengajar Teknik Elektro yang telah memberikan bekal pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
6. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan terbaik selama penulis mengikuti proses pendidikan.
7. Kepada keluarga tercinta terutama Ayah dan Ibu dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah membesarkan dan mendidik kami hingga dapat menempuh pendidikan yang layak. Juga buat kakak-kakak dan adik-adik tercinta membantu baik moril maupun materil selama penulis menempuh pendidikan di perguruan tinggi (Universitas Muhammadiyah Jember).
8. Teman-teman Elektro angkatan 2011 Mayo' B.H, Dian K, Kukuh S.P, Randika Agil W, M. Jazuli, Trengginas W.P. kebersamaan kita selama menempuh hari-hari perkuliahan semoga tetap terjalin indah sebagai kenangan abadi selamanya

Akhirnya kepada Allah SWT jualah senantiasa penulis berharap semoga pengorbanan dan segala sesuatunya yang dengan tulus dan ikhlas telah diberikan dan penulis dapatkan akan selalu mendapat limpahan rahmat dan hidayah-Nya, Amin.

Jember, Januari 2016

Penulis

MOTTO

Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.

(Q.S Al Insyirah : 6-8)

Ikhlas dan tauhid adalah pohon yang ditanam di taman hati, Amal perbuatan adalah cabang-cabangnya, sedangkan buah-buahnya adalah kehidupan yang baik di dunia dan kenikmatan abadi di alam akhirat.

(Ibnul-Qayyim)

Jangan lihat masa lampau dengan penyesalan
Jangan pula lihat masa depan dengan ketakutan
Tapi lihatlah sekitarmu dengan penuh kesadaran.

(James Thurber)

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya

(al-baqarah : 286)

Hiduplah seperti pohon yang lebat buahnya hidup di tepi jalan
dilempari batu tapi kita balas dengan buah

(abu bakar sibli)

Niat adalah ukuran dalam menilai benarnya suatu perbuatan, oleh karenanya, ketika niatnya benar, maka perbuatan itu benar, dan jika niatnya buruk, maka perbuatan itu buruk

(IMAM AN NAWAWI)

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| UCAPAN TERIMA KASIH | vi |
| MOTTO | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| ABSTRAK | xv |
| | |
| BAB 1 PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan | 2 |
| 1.5 Metodologi Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Pembahasan | 3 |
| | |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Tanah, pasir, dan koral | 5 |
| 2.1.1 Pengertian Tanah | 5 |
| 2.1.1.1 Jenis – jeni Tanah | 6 |
| 2.1.2 Pengertian Pasir | 7 |
| 2.1.2.1 Jenis – jenis Pasir | 7 |
| 2.1.3 Pengertian Korall | 8 |
| 2.2 <i>Mikrokontroller</i> ATmega8535..... | 8 |
| 2.2.1 Konfigurasi Pin ATmega8535 | 9 |

| | |
|---|----|
| 2.2.2 Fitur <i>Mikrokontroller</i> ATmega8535 | 10 |
| 2.2.3 Arsitektur ATmega8535 | 10 |
| 2.3 LCD | 12 |
| 2.3.1 Karakteristik LCD M162 | 12 |
| 2.4 Kipas Angin (Fan) | 13 |
| 2.5 <i>Buzzer</i> | 14 |
| 2.6 Sensor Kadar Air | 15 |
| 2.7 Sensor Suhu LM35 | 15 |
| 2.7.1 Struktire Sensor Suhu LM35 | 16 |
| 2.8 Elemen Panas | 17 |
| 2.9 Pengertian <i>Relay</i> | 17 |
| 2.10 Pemrograman Bahasa C | 18 |

BAB 3 PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

| | |
|---|----|
| 3.1 Proses Kerja Sistem | 19 |
| 3.2 Pernacangan Dan Pembuatan Perangkat Keras | 20 |
| 3.2.1 Pembuatan <i>Power Supply</i> | 20 |
| 3.2.2 Pembuatan <i>Usbasp Downloader</i> | 21 |
| 3.2.3 Pembuatan Minimum Sistem ATmega 8535 | 22 |
| 3.2.4 Pembuatan Sensor Kadar Air | 24 |
| 3.2.5 Perancangan Sensor Suhu LM35 | 25 |
| 3.2.6 Perancangan LCD 2x16 | 25 |
| 3.2.7 Pembuatan Rangkaian <i>Interface Keypad</i> | 27 |
| 3.2.8 Pembuatan Rangkaian <i>Driver Relay</i> | 28 |
| 3.3 Perancangan Dan Pembuatan Perangkat Lunak | 29 |
| 3.3.1 Codevision AVR | 29 |
| 3.3.2 <i>Khazama AVR Programmer</i> | 31 |
| 3.4 Program Kontrolling | 34 |

BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA

| | |
|---|----|
| 4.1 Pengujian Catu Daya Regulator | 35 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| 4.2 Pengujian Usbasp <i>Downloader</i> | 36 |
| 4.3 Pengujian Port <i>Mikrokontroller</i> | 39 |
| 4.4 Pengujian LCD 16×2..... | 40 |
| 4.5 Pengujian Sensor Kadar Air Dan Sensor Suhu | 41 |
| 4.5.1 Pengujian Sensor Suhu | 41 |
| 4.5.2 Pengujian Sensor Kadar Air | 43 |
| 4.6 Pengujian <i>Driver Relay</i> | 49 |
| 4.6.1 Pengujian <i>Driver Relay Heater</i> | 49 |
| 4.6.2 Pengujian <i>Driver Fan</i> | 50 |
| 4.7 Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan..... | 51 |
| | |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan..... | 56 |
| 5.2 Saran..... | 57 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 58 |
| LAMPIRAN | 57 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 <i>Mikrokontroller Atmega8535</i> | 9 |
| Gambar 2.2 Blok Diagram Fungsional Atmega8535..... | 11 |
| Gambar 2.3 Bentuk LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)..... | 12 |
| Gambar 2.4 Bentuk <i>Blower</i> atau <i>Fan</i> | 14 |
| Gambar 2.5 (a) Simbol <i>Buzzer</i> (b) Bentuk <i>Buzzer</i> | 14 |
| Gambar 2.6 Sensor Kadar Air..... | 15 |
| Gambar 2.7 Bentuk LM35 | 16 |
| Gambar 2.8 Elemen Panas | 17 |
| Gambar 2.9 Struktur Sederhana <i>Relay</i> | 18 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Alat | 19 |
| Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan..... | 20 |
| Gambar 3.3 Skematik <i>Power Supply 5V DC</i> | 20 |
| Gambar 3.4 Rangkaian <i>Usbasp Downloader</i> | 22 |
| Gambar 3.5 Rangkaian Minsis Atmega 8535 | 23 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Kadar Air..... | 24 |
| Gambar 3.7 Rancangan Sensor Suhu LM35 | 25 |
| Gambar 3.8 Rancangan LCD 16x2 | 26 |
| Gambar 3.9 Rangkaian <i>Keypad</i> | 27 |
| Gambar 3.10 Rangkaian <i>Driver Relay Fan</i> | 28 |
| Gambar 3.11 Rangkaian <i>Driver Relay Heater</i> | 28 |
| Gambar 3.12 Tampilan Awal <i>Software Codevision AVR</i> | 29 |
| Gambar 3.13 Jendela <i>Creat New File</i> | 30 |
| Gambar 3.14 Jendela <i>Confirm</i> | 30 |
| Gambar 3.15 <i>Mensetting Jenis Chip Port I/O</i> | 30 |
| Gambar 3.16 Tampilan <i>File Generete, Save & Exit</i> | 31 |
| Gambar 3.17 Membaca <i>Mikrokontroller</i> | 31 |
| Gambar 3.18 Proses <i>Reading Berhasil Pada Mikrokontroller</i> | 32 |
| Gambar 3.19 <i>Load File Hex</i> | 32 |
| Gambar 3.20 Membuka Tempat Penyimpanan Dan <i>File Ekstension.hex</i> | 32 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.21 Proses Penulisan Program Otomatis Dan Pengunduh Selesai | 33 |
| Gambar 3.22 <i>Flowchart</i> Kontrolling | 34 |
| Gambar 4.1 Rangkaian Usbasp Terdeteksi Di Komputer | 36 |
| Gambar 4.2 <i>Setting Fusebit Eksternal</i> | 37 |
| Gambar 4.3 Usbasp Terdeteksi Di Komputer | 37 |
| Gambar 4.4 Komputer Meminta <i>Driver</i> Usbasp..... | 38 |
| Gambar 4.5 Proses Instalasi Berhasil..... | 38 |
| Gambar 4.6 Hasil Pengujian LCD 16×2 | 40 |
| Gambar 4.7 Rangkaian Sensor Suhu LM35..... | 41 |
| Gambar 4.8 Sensor Suhu LM35..... | 41 |
| Gambar 4.9 Pengujian Sensor Suhu..... | 42 |
| Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Sensor Suhu Dengan Waktu | 43 |
| Gambar 4.11 Probe Sensor Kadar Air..... | 43 |
| Gambar 4.12 Penimbangan Obyek Tanah, Pasir, Dan Korall..... | 44 |
| Gamabr 4.13 Pemasukan Obyek Ke dalam Oven Pengering..... | 44 |
| Gambar 4.14 Grafik Kadar Air Tanah Terhadap Waktu..... | 46 |
| Gambar 4.15 Garfik Kadar Air Pasir Terhadap Waktu..... | 47 |
| Gambar 4.16 Grafik Kadar Air Korall Terhadap Waktu | 49 |
| Gambar 4.17 <i>Driver Relay Heater</i> | 50 |
| Gambar 4.18 <i>Driver Relay Fan</i> | 51 |
| Gambar 4.19 Pengesetan Nilai Suhu Dan Kadar Air..... | 52 |
| Gambar 4.20 Oven Pengering Tanah, Pasir, Dan Korall | 52 |
| Gambar 4.21 Panel Kontrol Oven..... | 52 |
| Gambar 4.22 Tampilan Peringatan di LCD | 53 |
| Gambar 4.23 Tampilan Bahan Uji Sudah Kering | 53 |
| Gambar 4.24 Hasil Tanah yang sudah di oven | 53 |
| Gambar 4.25 Hasil Pasir Yang Sudah Di Oven | 54 |
| Gambar 4.26 Hasil Korall Yang Sudah Di Oven | 54 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Regulator | 35 |
| Tabel 4.2 Pengujian Port <i>Mikrokontroller</i> | 39 |
| Tabel 4.3 Pengujian Sensor Suhu | 42 |
| Tabel 4.4 Penimbangan Pada Obyek Tanah | 45 |
| Tabel 4.5 Percobaan Sensor Kadar Air Tanah | 45 |
| Tabel 4.6 Penimbangan Pada Obyek Pasir | 46 |
| Tabel 4.7 Percobaan Sensor Kadar Air Pasir | 47 |
| Tabel 4.8 Penimbangan Pada Obyek Koral | 48 |
| Tabel 4.9 Percobaan Sensor Kadar Air Koral | 48 |
| Tabel 4.10 Pemetaan <i>Input & Output Driver Relay Heater Pada</i> <i>Mikrokontroller</i> | 49 |
| Tabel 4.11 Hasil Pengujian <i>Driver Relay Heater</i> | 50 |
| Tabel 4.12 Pemetaan <i>Input & Output Driver Relay Fan Pada</i> <i>Mikrokontroller</i> | 50 |
| Tabel 4.13 Hasil Pengujian <i>Driver Relay Fan</i> | 51 |
| Tabel 4.14 Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan | 55 |