

SKRIPSI
ALAT PENGUKUR KADAR AIR DALAM TANAH

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program S-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

Khoirul Zaenal Arifin

20060120009

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2011

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

ALAT UKUR KADAR AIR DALAM TANAH

Diajukan oleh

KHOIRUL ZAENAL ARIFIN

20060120009

Telah Disejutui Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

Iswanto ,ST.,M.Eng.

NIK : 123057

HM. Fathul Qodir ,Ir.

NIK : 123015

HALAMAN PENGESAHAN II
ALAT UKUR KADAR AIR TANAH

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal 3 Agustus 2011

Dewan Penguji :

(Ketua Dewan Penguji / Pembimbing Utama) Iswanto, ST., M.Eng.

(Penguji Anggota / Pembimbing Muda) HM. Fathul Qodir, Jr.

(Penguji Anggota) Ir. Slamet Satrio

(Penguji Anggota) Helman Muhammad, ST., MT.

Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Agus Jamal, Ir. M. Eng.

HALAMAN PERNYATAAN

Bahwa semua yang tertulis dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 3 Agustus 2011

Yang Menyatakan

Khoirul Zaenal Arifin

MOTTO

Life is a choice , , ,

Now or never , , ,

& Never Give Up , , ,

Bermimpilah akan sesuatu dan jadikanlah mimpimu itu kenyataan, sesungguhnya tak akan ada dunia ini jika tak ada yang bermimpi , , ,

*Hanya penderataan hidup yang mengajarkan manusia untuk menghargai
Kebahagiaan dan kebaikan serta kebagusan hidup , , ,*

Jangan jadikan suatu kegagalan sebagai alasan untuk takut mengalaminya kembali sehingga anda tak mau mencoba lagi , tapi lihatlah kegagalan sebagai kesuksesan mengetahui cara yang salah,,

JIKA KAMU GAGAL MENDAPATKAN SESUATU, HANYA SATU HAL YANG HARUS KAMU LAKUKAN, COBA LAGI , , , !!!!

Orang-orang yang paling berbahagia tidak selalu memiliki hal-hal terbaik, mereka hanya berusaha menjadikan yang terbaik dari setiap hal yang hadir dalam hidupnya

Waktu kamu lahir, kamu menangis dan orang-orang di sekelilingmu tersenyum - jalanilah hidupmu sehingga pada waktu kamu meninggal, kamu tersenyum dan orang-orang di sekelilingmu menangis , , ,

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

Bapak'Qu : H. Moch Amir Fachrudin

Bapak yang Terhebat di dunia

Yang paling sangat kuhormati dan jadi teladan bagi' Qu,

Babe'Qu yang Telah Mengajari'Qu Arti Ilmu Ikhlas dan Kerja Keras , , ,

Ibu'Qu : Nur Aini

Ibu yang Terbaik di Dunia

Yang Telah Beri'Qu Segalanya,

Ibu'Qu yang Telah Mengajari'Qu Arti Kasih Sayang & Hidup , , ,

Kakak' Qu : Diah Nurita Zahara

Semoga Bisa Jadi Teladan Bagi Adek-adeknya , , ,

Adek' Qu : Ulfa Nur Khoiria

Terimakasih Dukunganya Sebagai Adek Yang Baik,

*Semoga Lancar Kuliahnya dan Menjadi Bidan Yang Ahli yang dibanggakan
Keluarga*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji serta syukur hanyalah milik Allah SWT, dan hanya kepada-Nyalah senantiasa menjadi buah penghambaan dari jiwa-jiwa yang merindukan karunia-Nya berupa hidayah yang telah memberikan kemudahan kepada penyusun dalam menyelesaikan Laporan ini yang berjudul “Alat Pengukur Kadar Air Dalam Tanah”

Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak (H. Moch Amir Fachrudindan) dan Ibu (Nur Aini), terima kasih atas segala pemberian yang tiada henti-hentinya sehingga aku dapat menjalani kehidupanku sampai saat ini. Kasih sayang, do'a dan segala yang diberikan, semoga aku menjadi anak yang shaleh dan berbakti. Amin...
2. Kakak (Diah Nurita Zahara) dan Adik (Ulfa Nur Khoiria) yang tentunya selalu memberikan semangat dan motivasi.

3. Bapak Iswanto ,ST.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Utama, yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
4. Bapak Ir. H.M. Fathul Qodir sebagai Dosen Pembimbing Muda yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
5. Bapak Ir. Tony K Haryadi M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta beserta seluruh Staf dan Karyawan yang telah menularkan ilmunya kepada penyusun selama masa kuliah.
7. Keluarga Besarku Kadipaten, PakDhe Kadir Sekeluarga, Pakdhe Tri Sekeluarga dan PakDhe Aris Sekeluarga.
8. KeLuarga Besarku di Purwodadi, Semua PakDhe, Budhe, Om dan BuLik.
9. Semua Teman-teman seperjuangan 2006. Mas Dian, Ahmad Budi (WanBud), Faizin, Surya, Estu, Juna, Yudi, Fajar, Juna, Warto, Rifa'i, Andi, Agung (Pertanian), Eska (Pertanian), Supriono (Hukum), Erwin, Helman, Heru, Santosa, Andrean, Tabah, Ikhsan, Kancil dan Puguh. Terimakasih atas semuanya, Sukses buatku, buatmu dan buat kita semua. OK Soob,....

10. Teman-teman Senior dan Junior di *Microcontroller and Robotic Club* (MRC). Mas Rama, Sunu, Wendi, Reza, Ares, Fuad, Galam, Ilham, Tegal, Latif dll.
11. Seluruh Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dari semua angkatan dan alumni.
12. Enggi Arief Arfiandiasary (Kurapika'Qu) yang sudah kasih semangatnya dan sudah membuat'Qu belajar banyak arti hidup sejak 8 tahun yang lalu hingga saai ini.
13. Rizma Mannawi Supriatna (Eneng Chiceri) yang sudah selalu kasih semangat, supportnya dan selalu bikin senyuman.
14. Orang yang pernah memberi warna hidup'Qu; Evi Prita, Eva Nurmalita_Oneng , Anggra, Vanny Riski R., I'is Sundari, Teh Ratna, Ernhy Rositha dll.
15. Seluruh Manajemen, Staf dan Karyawan Kids Fun yang sudah memberi'Qu banyak pengalaman dan ilmu sejak tahun 2006 hingga saat ini. Mr.Roel (GM), Dept. Marketing: (Ex.Marketing : Bu Rita, Bu Desi, Bu Sari, P.Handoyo, P.Anugrah, Bu Yanti, Bu Yuni, Diaz, Guntur), Bu Dinar, Bu Ratri, Bu Ferry, P.Joel, Damas, Bibit. Dept.Akunting : Bu Marini, P.Dana, Bu Runi, Bu Erna, Bu Irna, Cika Hoon, Mbak Irna, Mas Arif, Mas Heri, Mbak Lia (BL), Mbak Fauziah. Dept.HRD : Bu Christine, Dept.Operasional : P.Eling, Dept.Teknik : P.Ersa, P.Wanto, Dept.F&B : Teh Icha, Anis, Dept R&D : P.Heri, Mas Heru, Ryan.

16. Semua pihak yang telah membantu penyusun yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima Kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pecinta ilmu di Tanah Air. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua. Amin..

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 3 Agustus 2011

Penulis

Khoirul Zaenal Arifin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan	3
E. Kontribusi	3
F. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Umum	5
B. Karya yang Berkaitan	7
C. Teori Tanah	8
D. Konsep Kelembaban Tanah	14
E. Hubungan Kelembaban Tanah dengan Konduktansi Tanah	17
F. Teori Ketepatan Ukur	17
G. Transduser / Sensor	19

H. IC Regulator	22
I. Mikrokontroler ATMEGA-8535	23
G. LCD (Liquid Crystal Display)	37

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

A. Prosedur Perancangan	45
B. Analisa Kebutuhan	46
C. Spesifikasi Alat	46
D. Desain	47
E. Prototyping	49
E.1 Sensor	49
E.2 IC 555	53
E.3 Mikrokontroler ATmega-8535	56
F. Kalibrasi	57
G. Validasi	58

BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISA

A. Cara Kerja Alat	60
B. Validasi Sistem	61
C. Kalibrasi Alat	62
D. Implementasi Alat	64
D.1 Tanah Hitam	65
D.2 Tanah Merah	70
D.3 Tanah Liat	76
D.1. Tanah Pasir	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	86
B. Saran	86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Sensor Tembaga	21
Gambar 2.2	Bentuk Fisik Rangkaian Regulator 7805	22
Gambar 2.3	Konfigurasi PIN IC Regulator 7805	22
Gambar 2.4	Mikrokontroler ATMEGA-8535	23
Gambar 2.5	Arsitektur ATMEGA-8535	24
Gambar 2.6	Konfigurasi pin ATMEGA-8535	26
Gambar 2.7	Memori data AVR ATMEGA-8535	28
Gambar 2.8	Status register ATMEGA-8535	29
Gambar 2.9	Register MCUCR ATMEGA-8535	30
Gambar 2.10	General Interrupt ATMEGA-8535	31
Gambar 2.11	Register ADMUX ATMEGA-8535	33
Gambar 2.12	Register ADCSRA ATMEGA-8535	34
Gambar 2.13	LCD	38
Gambar 2.14	Block Diagram LCD	39

Gambar 3.1 Prosedur Perancangan	45
Gambar 3.2 Blog Diagram Sistem	47
Gambar 3.3 Skema Sensor Tembaga	52
Gambar 3.4 Data Pin Konektor IC-555	53
Gambar 3.5 Rangkaian Alat Ukur Kadar Air Tanah Berbasis ATmega8535..	56
Gambar 4.1 Alat Ukur Kadar Air Tanah	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beberapa Jenis Mineral Primer Tanah dan Unsur Hara	9
Tabel 2.2 Hambatan Jenis Bahan	20
Tabel 2.3 Beberapa Setting Kondisi yang Menyebabkan Interupsi Eksternal..	31
Tabel 2.4 Beberapa Setting Kondisi yang Menyebabkan Interupsi Eksternal1..	31
Tabel 2.5 Mode Tegangan Referensi	33
Tabel 2.6 ADC Prescaler	36
Tabel 2.7 Konfigurasi pin LCD	39
Tabel 2.8 Register Selection	42
Tabel 2.9 Character Generator ROM/RAM	43
Tabel 3.1 Hambatan Jenis Bahan	50
Tabel 4.1 Hasil Validasi Fungsi Terhadap Sistem	61
Tabel 4.2 Faktor Pengali Kalibrasi	63
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan	65
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Kadar Air Tanah Hitam Berdasar Hasil Pengovenan.....	66
Tabel 4.5 Hasil Perbandingan Kadar Air Tanah Hitam Berdasar Hasil Pengovenan.....	67
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Kelembaban Terhadap Kelinearan Tegangan yang Dihasilkan Oleh Sensor pada Tanah Hitam	70

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Kadar Air Tanah Merah Berdasar	
Hasil Pengovenan.....	71
Tabel 4.8 Hasil Perbandingan Kadar Air Tanah Merah Berdasar	
Hasil Pengovenan.....	72
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Kelembaban Terhadap Kelinearan Tegangan yang Dihasilkan Oleh Sensor pada Tanah Merah	75
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Kadar Air Tanah Liat Berdasar	
Hasil Pengovenan.....	76
Tabel 4.11 Hasil Perbandingan Kadar Air Tanah Liat Berdasar	
Hasil Pengovenan.....	77
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Kelembaban Terhadap Kelinearan Tegangan yang Dihasilkan Oleh Sensor pada Tanah Liat	80
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Kadar Air Tanah Pasir Berdasar	
Hasil Pengovenan.....	81
Tabel 4.14 Hasil Perbandingan Kadar Air Tanah Pasir Berdasar	
Hasil Pengovenan.....	83
Tabel 4.15 Hasil Pengukuran Kelembaban Terhadap Kelinearan Tegangan yang Dihasilkan Oleh Sensor pada Tanah Pasir	85