

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEASAMAN DAN KELEMBABAN  
TANAH BERBASIS ARDUINO ATMEGA 328P**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika  
sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



**Oleh:**

**RAHKMAD JAINI  
NIM. 1203061**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2019**

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEASAMAN DAN KELEMBABAN  
TANAH BERBASIS ARDUINO ATMEGA 328P**

NAMA : Rahkmad Jaini  
NIM : 1203061  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Jurusan : Elektronika  
Fakultas : Teknik

**Padang, Januari 2019**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing,**



**Dr. Elfi Tasrif, M.T.**  
**NIP. 19620524 198703 1 002**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



**Drs. Hanesman, M.M.**  
**NIP. 19810111 198503 1 002**

## PERGESAHAN TUGAS AKHIR


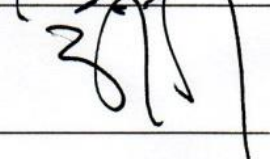

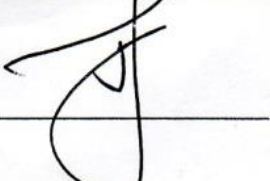
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan  
Tim penguji Tugas Akhir Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika  
Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Elektronika  
Universitas Negeri Padang

**Judul : Rancang Bangun Alat Ukur Keasaman dan Kelembaban  
Tanah Berbasis Atmega 328P**

Nama : Rahkmad Jaini  
NIM : 1203061  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, Januari 2019

### Tim Pengujian :

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr.Muhammad Anwar, M.T.	1. 
2. Anggota	: Dr.Elfi Tasrif, M.T.	2. 
3. Anggota	: Drs. Almasri, M.T.	3. 
4. Anggota	:Thamrin, S.Pd., M.T.	4. 


## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, Tugas Akhir dengan Judul “Rancang Bangun Alat Ukur Keasaman dan Kelembaban Tanah Berbasis Atmega 328P “, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Januari 2019  
Yang Membuat Pernyataan,



  
**Rahkmad Jaini**  
**NIM. 1203061**

## **ABSTRAK**

### **Rahkmad Jaini : Rancangan Bangun Alat Ukur Keasaman Dan Kelembapan Tanah Berbasis Arduino 328P**

Pengukuran memainkan peran penting dalam mengetahui nilai yang ada dalam penilaian ketahanan tanah, semakin berbeda jenis tanahnya, perbedaan nilai dalam pengukuran juga berbeda. Karena itu memiliki alat ini. Penelitian ini bertujuan untuk melihat data pH tanah, kelembaban tanah, dan ketahanan dalam ukuran tunggal. Desain eksperimental dalam penelitian ini menggunakan basis Arduino 328p. Penelitian ini telah dilakukan di lapangan Padang dengan berbagai jenis tanah di kota Padang pada bulan Oktober 2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keasaman, kelembaban tanah dan ketahanan mempengaruhi spesies tanaman untuk tumbuh di gambut, humus, tanah liat, kerikil dan pasir pantai. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pH dan ketahanan tanah menggunakan Arduino Atmega 328P

**Kata Kunci : Keasaman, Kelembaban dan Jenis Tanah.**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul: **“Rancang Bangun Alat Ukur Keasaman dan Kelembaban Tanah Berbasis Arduino ATmega 328P”**.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan syarat menyelesaikan program studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Atas bimbingan dan bantuan tersebut penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, MT.,M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Elfi Tasrif, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak Drs. Sukaya selaku sekaligus dosen Penasehat Akademik.
5. Bapak Dr. Muhammad Anwar, S.Pd., MT selaku ketua penguji.
6. Bapak Drs. Almasri, MT selaku penguji.
7. Bapak Thamrin,S.Pd., MT selaku Penguji.
8. Bapak/Ibu dosen beserta karyawan Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

9. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan moril maupun materi
10. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran yang sangat membantu menyempurnakan tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati Penulis harapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi sempurnanya penulisan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi Penulis khususnya dan semua pihak pada umumnya.

Padang, Februari 2019  
Penulis,

Rahkmad Jaini

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Idenfikasi Masalah.....	4
C. Perbatasan Masalah .....	4
D. Perumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Masalah .....	5
F. Manfaat Tugas Akhir.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Keasaman Tanah.....	6
1. Teori Tanah.....	6
2. Asam .....	9
B. Kelembaban Tanah.....	11
1. Sensor Kelembaban Tanah .....	12
C. Arduino .....	14
1. Arduini .....	14
2. Mikrokontroler Arduino Atmega 328p .....	16
3. Konfigurasi Pin Atmega 328p .....	17

4. Bahasa Program Arduino .....	18
5. LCD .....	31
6. Sensor Keasaman Tanah .....	33
7. Sensor Kelembaban Tanah .....	35
<b>BAB III PERANCANGAN SISTIM ALAT</b>	
A. Blok Diagram .....	39
B. Flowchart .....	40
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS</b>	
A. Pengujian Alat .....	44
B. Peralatn Tambahan .....	45
C. Pengukuran Objektif.....	45
D. Pengujian Hardwar .....	59
E. LCD .....	60
F. Moisture.....	62
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. pH sensor .....	11
2. Sensor soil Moistur/Kelembaban .....	13
3. Broad Arduino Uno.....	15
4. Mikrokontroler ATmega 328p.....	17
5. Konfigurasi ATmega 328p .....	17
6. Tampilan Arduino IDE .....	26
7. Toolbar Arduino IDE .....	27
8. LCD 2 X 16 Karakter.....	31
9. Modul Sensor SHT11.....	36
10. Diagram Blok Modul SHT11 .....	37
11. Skema Pengendalian Data dan Skema Rangkaian Sensor SHT11.....	38
12. Blok Diagram .....	39
13. FlowChart.....	42
14. Pengukuran Tanah Liat .....	48
15. Pengukuran Krikil Basah .....	50
16. Pengukuran Tanah Gambut.....	53
17. Pengukuran Tanah Hitam.....	55
18. Pengukuran Pasir Pantai.....	57
19. Pengukuran Pasir Basah.....	59
20. Rangkaian Keasaman Tanah .....	59
21. Rangkain Kelembaban Tanah .....	59
22. Program LCD dalam Bahasa Arduino Uno .....	61
23. Program LCD Arduino.....	61
24. Program LCD Arduini.....	62
25. Program Moisture dalam Arduino pH sensor .....	63
26. Program pH sensor dalam Arduino .....	64

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Arduino Uno.....	15
2. Arti Simbol Block Diagram .....	40
3. Hasil Ukuran pH dan Kelembaban Tanah Liat .....	45
4. Hasil Pengukuran pH dan Kelembaban Tanah Krikil.....	48
5. Hasil PengukuranpH dan Kelembaban Tanah Rawa .....	51
6. Hasil Pengukuran pH dan Kelembaban Tanah Hitam .....	54
7. Hasil Pengukuran pH dan Kelembaban Pasir Pantai .....	56
8. Hasil Pengukuran pH dan Kelembaban Pasir Basah.....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Pengukuran pH dan Kelembapan Tanah .....	68
2. Gambar Komponen, Tampilan Arduino, dan Foto Alat .....	71

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Teknologi dan elektronika akhir-akhir ini berkembang pesat hampir pada semua aspek dalam kehidupan manusia sehari-hari telah tercakupi oleh peralatan-peralatan sistem teknologi dan elektronika baik yang menggunakan sistem kontrol analog maupun digital misalnya dalam pengukuran. Pengukuran yang terintegrasi termasuk salah satu dari perkembangan teknologi dan elektronika.

Pengukuran merupakan hal yang penting dalam dunia ilmu pengetahuan dan teknik. Pengukuran dalam ilmu teknik digunakan sebagai sistem proteksi dan sistem kendali suatu proses. Pengukuran berperan penting dalam membantu pekerjaan manusia dan memberikan kemudahan bagi teknisi dalam menentukan nilai besaran dalam suatu kuantitas dan variabel. Setiap sistem teknologi pengukuran tertentu membutuhkan perangkat atau peralatan yang terdiri dari berbagai komponen elektronika seperti resistor atau karakteristik tanah yang lembab serta mengandung unsur keasaman.

Sehingga dari latar belakang tersebut penulis membuat rancangan bangun alat ukuran keasaman tanah dan kelembapan tanah berbasis Arduino atmega 328p guna untuk membantu masyarakat dalam memudahkan pengukuran yang dimanfaatkan untuk bidang-bidang tertentu.

Pengukuran merupakan salah satu teknologi alat untuk mengetahui besaran salah satu kuantitas atau variabel. Tanah dalam kehidupan sehari-hari

dapat diartikan sebagai wilayah daratan yang di atasnya dapat dipergunakan untuk berbagai usaha misalnya pertanian, perkebunan dan mendirikan bangunan. Keasaman tanah yang sering disebut dengan kadar asam pada tanah merupakan faktor lain yang mempengaruhi menurunnya tingkat kesuburan tanah selain cara pengolahan yang tidak sesuai dan diakibatkan oleh polusi dari lingkungan itu sendiri. Pada kenyataannya tanah di suatu daerah tertentu akan memiliki tingkat keasaman yang berbeda dengan tanah di daerah yang lain tergantung jenis tanahnya. Tingkat derajat keasaman pada tanah merupakan hal yang penting untuk diperhatikan. Jika kesuburan tanah terus menurun, maka akan berimbas dengan menurunnya hasil produksi dari suatu pertanian.

Terhambatnya suatu pertumbuhan pada tanaman, dapat disebabkan oleh kondisi keasaman tanah (pH) yang terlalu asam dan memiliki unsur hara dengan jumlah sedikit dan tidak memiliki persediaan air yang memadai. Tanah asam adalah tanah yang mempunyai pH rendah, biasanya terjadi dilahan bekas gambut yang dijadikan lahan pertanian. Tanah yang bersifat asam kebanyakan erat kaitannya dengan reaksi tanah terhadap pH rendah. Serta dapat mengakibatkan kombinasi keracunan kalsium (Ca), mangan (Mn), fosfor (P) dan keracunan aluminium (Al).

Kelembapan tanah adalah air yang mengisi sebagian pori-pori yang berada di atas water table. Defenisi yang lain menyebutkan bahwa kelembapan tanah adalah jumlah air yang tersimpan pada pori-pori tanah yang sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah dan perlokasi. Tingkat kelembapan yang tinggi dapat menimbulkan permasalahan

dan keadaan tanah yang terlalu lembab mengakibatkan kesulitan dalam melakukan kegiatan permanen hasil pertanian dan kehutanan yang menggunakan alat mekanik. Kelembapan dipergunakan untuk manajemen sumber daya air, irigasi dan perkiraan cuaca. Pengukuran kelembapan tanah secara akurat dan tepat waktu merupakan kegiatan yang sangat penting dalam memantau bencana alam khususnya banjir dan kekeringan. Pengukuran kelembapan tanah menggunakan alat sensor SHT 11.

Hambatan merupakan perbandingan antara tegangan listrik dari suatu komponen elektronika dengan arus listrik yang melewatinya. Alat yang digunakan untuk menghambat arus listrik disebut resisto. Merupakan komponen di dalam sirkuit listrik yang berfungsi untuk menahan arus listrik dalam jumlah tertentu. Satuan hambatan adalah Ohm. pada batang konduktor mempunyai luas penampang  $A$  dan  $I$  dengan menggunakan Kirchoff sebagai berikut:

$$R = \frac{V}{I}$$

( Sumber : Buku Listrik Dinamika )

Keterangan :

- R : Hambatan (Ohm  $\Omega$ )
- V : Beda Potensial/Tegangan (Volt)
- I : Arus Listrik (Ampere)

Batang konduktor yang mempunyai luas penampang  $A$  dan panjang  $\ell$  yang dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{\rho \times \ell}{A}$$

( Sumber : Buku Listrik Dinamika )

Keterangan :

R : Hambatan listrik ( $\Omega$  Ohm )

$\ell$  : Panjang kawat penghantar (meter)

P : Hambatan jenis ( $\Omega$  mm<sup>2</sup>/m)

A : Luas penampang kawat penghantar (m<sup>2</sup>)

## **B. Identifikasi Masalah**

Adapun paparan penjelasan dari latar belakang di atas maka yang menjadi identifikasi masalah adalah :

1. Dibutuhkan alat otomatis untuk mengukur kelembapan tanah.
2. Dibutuhkan alat otomatis untuk mengukur keasaman tanah.

## **C. Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam hal ini memfokuskan untuk membahas mengenai pembuatan alat ukur serta cara alat ini bekerja :

1. Alat ukur keasaman tanah memakai sensor keasaman (SS15 PH).
2. Alat ukur kelembapan tanah memakai sensor SHT11.
3. Alat ukur otomatis ini memiliki akurasi yang tepat dalam menampilkan hasil ke LCD arduino berbentuk digital.

## **D. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang dapat disimpulkan dari latar belakang masalah di atas adalah: “ Bagaimana cara merancang dan membangun alat ukur keasaman dan kelembapan tanah berbasis arduino atmega 328p?”

### **E. Tujuan Tugas Akhir**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menampilkan data ke LCD berupa data keasaman (pH) dan kelembapan.
2. Penulis memberikan kreativitas dan inovasi untuk mengembangkan.
3. alat ukur keasaman (pH) dan kelembapan tanah.
4. Sebagai sumber ilmu bagi mahasiswa dan mahasiswi yang membacanya.
5. Sebagai sumber refrensi bagi mahasiswa teknik elektronika.

### **F. Manfaat Tugas Akhir**

Adapun tujuan yang hendak dicapai oleh penulis dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat alat ukur keasaman (pH) dan kelembapan tanah.
2. Membuat alat rangkaian elektronika dan membuat alat program Arduino Atmega 328P agar alat bekerja dengan baik.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

1. Pengukuran pH yang dilakukan pada setiap sampel hasil yang terbaik yaitu tanah hitam dan tanah liat.
2. Alat pengukur pH yang peneliti buat sejauh ini sudah memenuhi persamaan di lihat dari hasil yang di dapat sesuai dengan hasil pengukuran dari alat pH meter yang digunakan pada penelitian sebelumnya.
3. Sensor pH dan alat ini belum sempurna dalam digunakan di media luar, karena dalam pengukuran pH tanah seharusnya langsung ke dalam tanah sedangkan alat ini tidak bisa digunakan Outdoor.
4. Kesamaan pH belum Semua past dalam pengukuran karena disebabkan belum ada data yang menggunakan tentang keasaman pH tanaman dan tanah.

### **B. Saran**

Sejauh ini alat pengukuran pH menggunakan resistor sudah bagus tetapi perlu dilakukan pengujian kembali untuk melihat kualitas alat menurut Standar Nasional Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 2000. Karakteristik Mikrobiologi Daerah Jatinagor. Pusat Penelitian Teknologi. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran. Bandung.
- A Candra. 2016. Penentuan Tekstur Tanah Dengan Metode Hidrometer dan Pipet pada Tipe Lahan Kering dan Basah. *Skripsi*. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijayah. Palembang.
- Arismunandar, A dan Kuswahara S. 1997. Buku Pengangan Teknik Tenaga Listrik Jilid 111 Gardu Induk. Penerbit Pradny Pramita. Jakarta.
- Djamil, dan S. Mulyaningsih. 2014. Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Karakter Agronomi Hasil Rajangan Kering dan Kadar Nikotin Tembakau (*Nicotiana tabacum*). Temanggung Pada Jenis Tanah. *Jurnal Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat*. Lembaga Penelitian Tanaman Malang.
- Damanik, M. M.B., B.E. Hasibuan, Fauzi., Saripudin., dan H. Hanum. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Universitas Sumatra Utara Pres. Medan.
- Didi, A.S. 2012. Teknologi Pengolahan Lahan Rawa Berkelanjutan Studi Kasus Kawasan Ex PLG Kalimantan Tenggara. *Jurnal Sumberdaya lahan*. Vol6 (1) : 45-46. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Erwin, S., Fauzi dan Razali. 2015. Karakteristik Kimia Sub Group Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatra Utara. *Jurnal Agroteknologi*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Handiyan, K. P., Dwi H., H. Widijanto. 2013. Penggunaan pasir serat Kayu Aren Sebagai Media Tanaman Terong dan Tomat dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrosains*. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Harjowigeno, S. 1986. Sumberdaya Fisik Wilayah dan Tata Guna Lahan: Histosol. *Jurnal Agroteknologi*. 5(2) : 86-94. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hutauruk, T.S., 1987. Pengetahuan Netral Sistem Tenaga dan Pengetahuan Peralatan. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Hakim, N., Nyakpan., A.M. Lubis., S.G. Nugroho., M.R. Saul, M.A. Diha., G.B. Hong., H. Beliley. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Penerbitan. Universitas Lampung.