



**DESAIN ALAT UKUR RESISTIVITAS TANAH SAWAH
BERBASIS ATMEGA16**

PROYEK AKHIR

Oleh

**Kurnia Chandra Dewanto
NIM 111903102017**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**DESAIN ALAT UKUR RESISTIVITAS TANAH SAWAH
BERBASIS ATMEGA16**

PROYEK AKHIR

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Jember

Oleh

Kurnia Chandra Dewanto
NIM 111903102017

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Proyek Akhir ini merupakan langkah awal yang saya raih sebelum menuju kesuksesan dalam hidup. Tenaga, pikiran dan waktu telah saya korbakan, untuk itu saya ingin mempersembahkan proyek akhir ini kepada:

Ayahanda **Soekamto (ALM)** dan Ibunda **Rini Agustina (ALM)** tercinta, serta keluarga yang ku sayangi, yang telah membantu baik moril, mendidik, dan memberi kasih sayang serta pengorbanan semasa ada;

Saudara **Nanag Muji Irawan** dan Saudari **Nur Fitria Dwi Yunanti** yang telah membantu materiil san juga Saudara **Eko Budhi Soekamto** yang ku sayangi, yang telah mebantu kelancaran proses perkuliahan;

Dosen Pembimbing Proyek Akhir Bapak **Bambang Supeno S.T., M.T** dan Bapak **H.R.B. Moh Gozali, S.T., M.T** terimakasih atas ketekunan dan kesabarannya dalam membimbing saya;

Keluarga Besar **Teknik Elektro Angkatan 2011**, aku bangga menjadi angkatan 2011. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan;

Teman – teman **D3TRO UNEJ 2011** yang selalu mendukungku selama menjalani masa kuliah, bersama Anda semua merupakan kenangan dan pengalaman yang tak akan pernah terlupakan;

Guru-guru tercinta **TK Dewi Sartika, SDN 01 Kebalenan, SMP Negeri 1 Banyuwangi, SMK Negeri 1 Glagah Banyuwangi**, seluruh **Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember**, terima kasih atas ilmu pengetahuan dan kasih sayang yang telah diberikan;

Pak **Selamet** yang mengizinkan saya untuk melakukan penelitian pada sawahnya di daerah **Talangsari Jember**;

Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember, terimakasih telah mengantarku menuju masa depan.

MOTTO

“Jangan takut membuat kesalahan. Namun, pastikan Anda tidak membuat kesalahan yang sama untuk kedua kalinya”
(Akio Morita)

“Pengetahuan tak punya makna jika Anda tidak mempraktikkannya”
(Anton Chekhov)

“Anda tidak bisa mengajari sesuatu kepada seseorang. Anda hanya dapat membantu orang itu menemukan sesuatu dalam dirinya”
(Galileo Galilei)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kurnia Chandra Dewanto

NIM : 111903102017

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul: **Desain Alat Ukur Resistivitas Tanah Sawah Berbasis ATmega 16** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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 sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 5 November 2014

Yang menyatakan,

Kurnia Chandra Dewanto

NIM. 111903102017

PROYEK AKHIR

**DESAIN ALAT UKUR RESISTIVITAS TANAH SAWAH
BERBASIS ATMEGA16**

Oleh

Kurnia Chandra Dewanto
NIM 111903102017

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Bambang Supeno, S.T.,M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : H. R. B. Moch. Gozali, S.T.,M.T.

PENGESAHAN

Proyek Akhir berjudul “**Desain Alat Ukur Resistivitas Tanah Sawah Berbasis Atmega16**” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 5 November 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Bambang Supeno, S.T., M.T.
NIP. 19690630 199512 1 001

H.R.B. Moch. Gozali, S.T., M.T
NIP. 19690608 199903 1 002

Tim Penguji,

Penguji I

Penguji II

Widjonarko, S.T., M.T.
NIP. 19710908 199903 1 001

M. Agung Prawira Negara, S.T., M.T.
NIP. 19871217 201212 1 003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

Desain Alat Ukur Resistivitas Tanah Sawah Berbasis ATmega 16

Kurnia Chandra Dewanto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Kualitas tanah dapat dilihat melalui sifat fisik tanah salah satunya yaitu resistivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai-nilai resistivitas tanah serta pengaruh banyaknya pemberian air mineral terhadap perubahan nilai resistivitas tanah. Metode Wenner menjadi acuan penelitian dalam melakukan pengukuran resistivitas tanah dengan menghitung nilai rata-ratanya. Hasil studi menunjukkan bahwa semakin banyak air mengakibatkan nilai resistivitas tanah semakin kecil. Nilai yang didapat melalui metode Wenner akan diolah di dalam mikrokontroler dengan menghitung rumus pengukurannya. Hasil kelayakan alat ditinjau dari nilai rata-rata pengukuran di tanah rawa (*swampy*) dan tanah gambut (*peat*) yang sesuai dengan *range* pengukuran yang sudah dilakukan oleh Schneider electric tahun 2008. Pada tanah sawah, tanah pupuk kandang dan tanah pupuk kompos diperoleh nilai resistivitas sebesar 1,18 Ωm ; 2,2 Ωm ; dan 3,22 Ωm . Pengujian yang dilakukan dengan menambahkan air mineral bertakaran memperoleh nilai resistivitas sebesar 2,05 Ωm ; 1,91 Ωm ; 1,84 Ωm ; 1,74 Ωm ; dan 1,7 Ωm pada tanah pupuk kandang. Sedangkan pada tanah pupuk kompos memperoleh nilai resistivitas sebesar 2,69 Ωm ; 2,38 Ωm ; 2,3 Ωm ; 2,13 Ωm ; dan 1,95 Ωm .

Kata Kunci : Resistivitas, Metode Wenner, Mikrokontroler.

Design Measuring Instrument Paddy Soil Resistivity Based ATmega 16

Kurnia Chandra Dewanto

*Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering,
University of Jember*

ABSTRACT

Soil quality can be seen through of soil physical properties, one which is resistivity. This research aim to know the values of soil resistivity and effect the many mineral water giving to change value soil resistivity. Wenner method is used as a reference of research in soil resistivity measurement by counting average value. The study shows that more water given resulting in smaller value of soil resistivity. The values obtained through Wenner method will be processed in the microcontroller to calculate the measurement formula. The equipment's feasibility seen from the average value measuring in swampy soil and peat soil which in Schneider electric's measurment range performed in 2008. On the paddy soil, animal manure soil and compost soil we obtained resistivity values at 1,18 Ω m; 2,2 Ω m; and 3,22 Ω m. The measurement performed by adding mineral water size obtain resistivity value at 2,05 Ω m; 1,91 Ω m; 1,84 Ω m; 1,74 Ω m; and 1,7 Ω m on animal manure soil. While on compost soil we obtain resistivity value at 2,69 Ω m; 2,38 Ω m; 2,3 Ω m, 2,13 Ω m; and 1,95 Ω m.

Keywords: *Resistivity , Wenner Method, Microcontroller.*

RINGKASAN

Desain Alat Ukur Resistivitas Tanah Sawah Berbasis ATmega 16; Kurnia Chandra Dewanto; 111903102017, 2014; 41 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat memberikan banyak manfaat bagi masyarakat yang salah satunya pemanfaatan alat-alat elektronika dalam bidang pertanian. Kualitas tanah yang digunakan berpengaruh terhadap kecocokkan tanaman padi yang akan ditanam di lahan pertanian tersebut. Kualitas tanah dapat dilihat melalui sifat fisik tanah yang salah satunya resistivitas.

Pelaksanaan pengambilan data resistivitas tanah dilakukan dengan metode Wenner, pada percobaan pertama diuji perbandingan nilai rata-rata resistivitas alat dengan nilai resistivitas pada tabel 2.1. Pengambilan ini dilakukan terhadap tanah rawa (*swampy*) dan tanah gambut (*peat*) sebagai uji kelayakan alat yang dibuat.

Pengambilan data yang kedua dilakukan pada tanah sawah, tanah pupuk kandang, dan tanah pupuk kompos. Pengujian pada tanah sawah dilakukan di sawah yang bertempat di Talangsari Kabupaten Jember sedangkan pada kedua tanah lainnya dilakukan secara sampel. Dalam pelaksanaannya dilakukan 5x pengukuran dan diambil nilai rata-ratanya.

Pengambilan data yang ketiga dilakukan pada tanah pupuk kandang dan tanah pupuk kompos dengan menambahkan air mineral bertakaran 20, 40, 60, 80, dan 100 ml secara bertahap dan diukur nilai resistivitas pada masing-masing tanah bertujuan untuk mengetahui perubahan nilai resistivitas tanah terhadap perubahan kelembapan tanah.

Ketiga pengujian yang telah dilakukan mendapatkan rata-rata nilai resistivitas tanah sawah sebesar 1,18 Ω m; pada tanah pupuk kandang sebesar 2,2 Ω m; pada tanah pupuk kompos sebesar 3,22 Ω m. Pengujian yang dilakukan dengan menambahkan air mineral bertakaran memperoleh nilai resistivitas sebesar 2,05 Ω m; 1,91 Ω m; 1,84 Ω m;

1,74 Ωm ; dan 1,7 Ωm pada tanah pupuk kandang. Sedangkan pada tanah pupuk kompos meperoleh nilai resistivitas sebesar 2,69 Ωm ; 2,38 Ωm ; 2,3 Ωm ; 2,13 Ωm ; dan 1,95 Ωm . Melalui data-data yang diperoleh diketahui bahwa nilai resistivitas tanah berbeda-beda dan perlu dihitung nilai rata-rata terukurnya. Sedangkan pengukuran pada tanah yang diberi air mineral bertakaran dapat diketahui bahwa adanya perubahan nilai resistivitas tanah yang semakin kecil apabila takaran air mineral semakin banyak.

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “**Desain Alat Ukur Resistivitas Tanah Sawah Berbasis ATmega 16**” dapat terselesaikan dengan baik. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan program studi Diploma Tiga (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Ir. Widyono Hadi, M.T** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. **Sumardi, S.T., M.T** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. **Bambang Supeno, S.T., M.T** selaku dosen pembimbing Utama dan **H.R.B. Moh. Gozali, S.T., M.T** selaku dosen pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan laporan tugas akhir ini;
4. Bapak/Ibu dosen, selaku Tim Penguji Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan pengarahan demi terselesainya penulisan laporan tugas akhir ini;
5. Ayahanda **Soekamto (ALM)** dan Ibunda **Rini Agustina (ALM)** tercinta, serta keluarga yang ku sayangi, yang telah membantu baik moril, pendidikan, dan memberi kasih sayang serta pengorbanan semasa ada;
6. Saudara **Nanag Muji Irawan** dan Saudari **Nur Fitria Dwi Yunanti** yang ku sayangi dan telah membantu materiil dalam perkuliahan maupun keseharian;
7. Saudara **Eko Budhi Soekamto** yang ku sayangi, yang telah mebantukan kelancaran dan semangat dalam proses perkuliahan;

8. **Dimas Afik Sasi Karoni** sekeluarga yang telah meluangkan waktunya untuk membantu kelancaran sidang dan tentunya tidak lupa Pak **Selamet** yang mengizinkan saya untuk melakukan penelitian pada tanah sawahnya di daerah **Talangsari Jember**;
9. Keluarga Besar **Seven Heaven** selaku komunitas sosial di Banyuwangi, aku bangga memiliki teman-teman sesolid, sekompak, sepenanggungan seperti kalian, selalu kompak untuk sepanjang perjalanan hidup ini kawan;
10. Keluarga Besar **Teknik Elektro Angkatan 2011**, aku bangga menjadi angkatan 2011. Terimakasih atas dukungan dan motivasi yang kalian berikan;
11. Teman-teman **D3TRO UNEJ 2011** yang selalu mendukungku selama menjalani masa kuliah, bersama Anda semua merupakan kenangan dan pengalaman yang tak akan pernah terlupakan;
12. Guru-guru tercinta **TK Dewi Sartika, SDN 01 Kebalenan, SMP Negeri 1 Banyuwangi, SMK Negeri 1 Glagah Banyuwangi**, seluruh **Dosen Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember**, terima kasih atas ilmu pengetahuan dan kasih sayang yang telah diberikan;
13. **Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember**, terimakasih telah mengantarku menuju masa depan.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan proyek akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 5 November 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN	v
LEMBAR PEMBIMBINGAN	vi
PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Sitematika Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanah Sawah	4
2.2 Pupuk Kandang	5

2.3 Pupuk Kompos.....	6
2.4 Tahanan Jenis Tanah	7
2.5 Sifat Fisik Tanah.....	8
2.6 Teknik Pengukuran Tahanan Jenis Tanah	9
2.7 Sumber Arus Konstan.....	11
2.8 Mikrokontroler Atmega16.....	11
2.8.1 Port Sebagai <i>Input/Output</i> Digital.....	14
2.9 ADC	15
2.9.1 Konverter.....	15
2.9.2 Konverter ADC.....	16
2.10 LCD 16x2.....	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.2.1 Rangkaian Sumber Arus Konstan.....	22
3.2.2 Elektroda Tembaga.....	22
3.2.3 Pembuatan Sistem Minimum.....	23
3.2.4 Rangkaian Alat Keseluruhan.....	23
3.3 Diagram Perencanaan Alat.....	24
3.3.1 Blog Diagram Alat.....	24
3.3.2 <i>Flowchart</i>	25
3.4 Desain Alat.....	26
3.4.1 Gambar Alat.....	26
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pengujian Sumber Arus.....	29
4.2 Pengujian Kelayakan Alat.....	27
4.3 Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	30

BAB 5. PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.2 Skema Metode Wanner.....	9
2.3 Skema Arus Konstan.....	11
2.4 Mikrokontroler Atmega16.....	12
2.5 Arsitektur Mikrokontroler ATmega 16.....	13
2.6 Diagram Blok Mikrokontroler ATmega16.....	15
2.7 LCD Dot Matrix 2x16.....	18
3.1 Rangkaian Sumber Arus Konstan.....	21
3.2 Elektroda Tembaga.....	22
3.3 Rangkaian Sistem Minimum.....	23
3.4 Rangkaian Alat Keseluruhan	23
3.5 Blog Diagram Alat.....	24
3.6 <i>Flowchart</i>	25
3.7 Gambar Alat Tampak Luar.....	26
3.8 Gambar Alat Tampak Dalam.....	26
4.1 Pengukuran Sumber Arus Konstan.....	27
4.2 Grafik Nilai Resistivitas Tanah.....	32
4.3 Grafik Pengaruh Nilai Resistivitas Terhadap Perubahan Kelembapan...	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tabel Nilai Resistivitas Tanah.....	7
2.2 <i>Address Code</i> LCD 16x2.....	19
4.2 Pengujian Nilai Sumber Arus.....	28
4.2 Nilai Resistivitas Tanah Pada Alat.....	29
4.3 Nilai Resistivitas Tanah Sawah.....	30
4.4 Nilai Resistivitas Tanah Pupuk Kandang dan Kompos	31
4.5 Nilai Resistivitas Tanah Pupuk Kandang Saat Diberi Air.....	32
4.6 Nilai Resistivitas Tanah Pupuk Kompos Saat Diberi Air.....	33