

**PENGUKURAN KETINGGIAN PERMUKAAN AIR BERDASARKAN  
PERUBAHAN RESISTANSI BAHAN KAYU GELAM DIMODIFIKASI  
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah Satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**



**Oleh :**

**Tiara Rizki Fani Susanti**

**08021181520024**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGUKURAN KETINGGIAN PERMUKAAN AIR  
BERDASARKAN PERUBAHAN RESISTANSI BAHAN KAYU  
GELAM DIMODIFIKASI BERBASIS MIKROKONTROLER  
ARDUINO UNO**

**SKRIPSI**

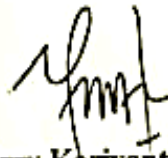
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

Oleh :

**TIARA RIZKI FANI SUSANTI  
08021181520024**

Indralaya, Januari 2020  
Menyetujui,

**Pembimbing II**



**Dr. Erry Koriyanti, M.T.**  
**NIP. 196910261995122001**

**Pembimbing I**



**Khafrul Saleh, S.Si., M.Si**  
**NIP. 197305181998021001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



**Dr. Fransyah Virgo, S.Si., M.T.**

**NIP. 197009101994121001**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat membuat proposal tugas akhir ini yang berjudul **“Pengukuran Ketinggian Permukaan Air Berdasarkan Perubahan Resistansi Bahan Kayu Gelam Dimodifikasi Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”**. Selesaiannya skripsi ini juga berkat bantuan, bimbingan, serta petunjuk dari berbagai pihak yang selalu mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orangtua dan saudaraku yang mendoakan, menyemangati serta memberi nasehat.
2. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si dan Dr. Erry Koriyanti, M.T selaku pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu untuk mengarahkan dan memberikan masukan serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Pradanto, DEA., Bapak Dr. Fiber Monado, M. Si., dan Ibu Dr. Menik Ariani, S.Si, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran.
4. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam.
5. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T selaku ketua jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Drs. Muhammad Irfan, M.T selaku dosen pembimbing akademik.
7. Bapak, Ibu dosen serta staf administrasi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
8. Teman satu perjuangan Dini Wahyuni dan Harry Anggara yang selalu saling memberi semangat untuk cepat selesai.
9. Teman-teman putri sholeha wiwid, erna,yanti,inun,indik,nyayu,devita, emil dan kristina yang sudah memberikan semangat serta bantuannya.
10. Teman-teman KBI Elektronika Instrumentasi Komputasi dan Nuklir angkatan 2015.
11. Teman-teman Fisika angkatan 2015 terutama febriyanto terimakasih sudah mau membantu.
12. Adik-adik tingkat Gofur, Irfan, Yahri dan yang lainnya.

13. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan tugas akhir dan penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah wawasan kita semua. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan hasil penelitian tugas akhir ini masih banyak kekurangan serta keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga dalam pembuatan proposal yang akan datang menjadi lebih baik lagi, akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Inderalaya, Febuari 2020

Penulis,

Tiara Rizki Fani Susanti

08021181520024

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kayu Gelam dan Kayu Tembesu.....	3
2.2 Pengukuran Tinggi Muka Air.....	4
2.3 Hambatan (Resistivitas).....	5
2.4 Jembatan Wheatstone.....	6
2.5 ADS 1115 16 Bit ADC.....	7
2.6 Karakteristik Instrumen.....	8
2.7 Sensor dan Transduser.....	9
2.8 Mikrokontroler.....	10
2.9 Arduino Uno.....	12
2.10 Liquid Crystal Display(LCD).....	14
<b>BAB III</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Diagram Blok Penelitian.....	17
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	18
3.5 Desain Perancangan Program.....	19
3.6 Desain Rangkaian Alat.....	20

<b>BAB IV</b>	
4.1 Perancangan Perlakuan Terhadap Kayu .....	21
4.2 Hasil Perancangan Alat.....	22
4.3 Hasil Pengamatan.....	22
4.2.1 Uji Kinerja Alat.....	23
4.2.2 Hasil Pengukuran Perubahan Tegangan Terhadap Ketinggian Air.....	24
4.4 Spesifikasi Alat.....	27
<b>BAB V</b>	
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>halaman</b>
Table 2.1.Hambatan Jenis Bahan Pada Suhu Ruang.....	6
Tabel 2.2 Alamat Adafruit 4 Chanel ADC Breakout.....	8
Table 2.3. Karakteristik Mikrokontroler Arduino Uno.....	13
Tabel 4.1. Uji Kinerja Program Sensor .....	23
Tabel 4.2.2 Hasil Pengukuran Perubahan Tegangan Terhadap Ketinggian Air.....	24
Tabel 4.3 Spesifikasi Alat.....	28

## DAFTAR GAMBAR

	<b>halaman</b>
Gambar 2.1. Kayu Gelam.....	3
Gambar 2.2 Kayu Tembesu.....	4
Gambar 2.3 Konsep wheatstone bridge.....	6
Gambar 2.4 Bentuk Fisik Adafruit 4-Chanel ADC.....	7
Gambar 2.5 Konfigurasi Hardware antara ADS1115 .....	8
Gambar 2.6 Ruang Alamat Memori Mikrokontroler .....	12
Gambar 2.7 Skema Mikrokontroler.....	12
Gambar 2.8 Arduino Uno.....	13
Gambar 2.9 LCD Keypad Shield.....	15
Gambar 3.1. Diagram Blok Biosensor.....	18
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3.3 Diagram Alir Program Biosensor .....	20
Gambar 3.4 Desain Rangkaian Alat.....	21
Gambar 4.1 Desain Awal Perlakuan Terhadap Kayu.....	21
Gambar 4.2 Perancangan Alat Saat Pengambilan Data.....	22
Gambar 4.2 Grafik Perubahan Tegangan Terhadap Ketiggian Air.....	27



**PENGUKURAN KETINGGIAN PERMUKAAN AIR BERDASARKAN  
PERUBAHAN RESISTANSI BAHAN KAYU GELAM DI MODIFIKASI  
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

**Oleh :**

**Tiara Rizki Fani Susanti**

**08021181520024**

**ABSTRAK**

Air akan lebih bermanfaat apabila jumlahnya cukup sesuai kebutuhan namun akan berdampak buruk bila jumlahnya berlebihan seperti dapat menyebabkan bencana alam. Sumatera selatan termasuk daerah yang mengalami musim penghujan oleh karena itu diperlukan alat pengukur ketinggian air. Penelitian ini melakukan pengukuran resistansi kayu gelam yang dimodifikasi berdasarkan perubahan ketinggian air berbasis mikrokontroler arduino uno. Kayu dimodifikasi dengan menambahkan lilitan kawat disepanjang kayu dan diberi kawat listrik di kanan kirinya. Alat yang dibuat menggunakan rangkaian jembatan wheatstone dengan prinsip pembagi tegangan dan modul ADS 1115 16 bit ADC sebagai konversi data analog ke digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur perubahan resistansi kayu seiring bertambahnya ketinggian air. Hasil dari pengukuran di tampilkan pada lcd dalam bentuk nilai tegangan dengan resolusi 0,5 volt serta memiliki akurasi 99,24537% dan resolusi sebesar 99,83245%.

kata kunci: Mikrokontroler, Kayu Gelam, Tegangan, Jembatan Wheatstone, ADS 1115.

**MEASUREMENT OF WATER SURFACE LEVEL BASED ON THE CHANGE  
OF RESISTANCE OF GELAM WOOD IN MODIFICATION BASED ON  
MICROCONTROLLER ARDUINO UNO**

**By :**

**Tiara Rizki Fani Susanti**

**08021181520024**

**ABSTRACT**

Water will be more useful if the amount is sufficient according to needs but will have a negative impact if the amount is excessive as it can cause natural disasters. South Sumatra, including areas that experience the rainy season therefore we need a water level meter. This study measured modified resistance of gelam wood based on changes in water level based on the Arduino Uno microcontroller. The wood is modified by adding a coil of wire along the wood and given an electric wire on either side. The tool is made using a wheatstone bridge circuit with the principle of voltage divider and ADS 1115 16 bit ADC module as an analog to digital data conversion. This study aims to measure changes in wood resistance as water levels increase. The results of measurements are displayed on the LCD in the form of a voltage value with a resolution of 0.5 volts and has an accuracy of 99.24537% and a precision of 99.83245%.

keywords: Microcontroller, Gelam Wood, Voltage, Wheatstone Bridge, ADS 1115.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air mempunyai peranan penting dalam kelangsungan makhluk hidup di bumi. Air akan sangat bermanfaat bagi kehidupan di bumi dalam jumlah yang proporsional. Manusia memanfaatkan air untuk berbagai kebutuhan, pada rumah tangga misalnya untuk dikonsumsi, mandi, mencuci dan sebagainya. Kemajuan teknologi komputerisasi mendorong manusia membuat peralatan tepat guna yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai aspek kehidupan, misalnya kemudahan dalam pengendalian ketinggian permukaan air pada bak penampungan air (Amin, 2018). Air dapat bermanfaat apabila jumlahnya sesuai kebutuhan namun akan berdampak buruk bila terjadi kekeringan bahkan menjadi genangan di suatu area seperti banjir, meluapnya sungai dan sebagainya.

Di daerah Sumatera Selatan sendiri termasuk salah satu provinsi yang memiliki ekosistem gambut dan berada di wilayah tropis. Memiliki musim hujan dan musim kemarau yang dipengaruhi oleh perubahan iklim sehingga memiliki kerentanan terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan. Kebakaran hutan ini merupakan ancaman yang cukup serius terhadap lingkungan, dengan meningkatnya emisi karbon yang dapat berpengaruh terhadap perubahan iklim global (Maryani dkk, 2017).

Salah satu alat yang dapat mendeteksi ketinggian air seperti Pengembangan Sensor Ketinggian Air (*Water Level*) dengan Menggunakan Pendekatan Elektroda Resistansi yang dibuat oleh Wiranto. Di dalam penelitiannya menggunakan *resistance wire* untuk mengukur ketinggian air dengan cara kawat tersebut dililitkan di dalam pipa PVC dengan menggunakan 2 kawat. Jarak antar ke dua kawat tidak saling kontak, namun letaknya berdekatan supaya resistansinya tidak terganggu. Menggunakan pipa PVC dikarenakan pipa ini tahan terhadap air dan perubahan cuaca, pada penelitian yang dilakukan (Wiranto, 2008).

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengukuran level permukaan air dengan menggunakan kayu sebagai resistannya. Karena kayu merupakan bahan isolator yang memiliki nilai resistansi yang cukup besar. Kayu yang di gunakan yaitu kayu gelam, hal ini dikarenakan kayu gelam tahan terhadap air dan kayu ini banyak tersedia di lingkungan sekitar sehingga memudahkan masyarakat untuk menggunakannya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana desain elektronika dari alat pengukuran level permukaan air berdasarkan resistansi kayu gelam dimodifikasi berbasis mikrokontroler arduino uno.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mendisain software dan hardware untuk alat pengukuran level permukaan air berdasarkan resistansi kayu gelam dimodifikasi berbasis mikrokontroler arduino uno.
2. Melakukan pengujian alat terutama dalam hal uji karakteristik instrumen.

## **1.4 Batasan Masalah**

Dengan memanfaatkan kayu untuk mengetahui ketinggian permukaan air sehingga penelitian ini hanya dibatasi hanya melakukan pembuatan desain alat pengukuran ketinggian permukaan air berdasarkan resistansi dari kayu menggunakan arduino uno.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Dengan adanya alat pengukuran level permukaan air ini di harapkan dapat membantu masyarakat dalam mencegah terjadinya kekeringan di daerah lahan gambut yang dapat menyebabkan kebakaran.
2. Alat ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan biosensor kedepannya, sehingga masyarakat banyak yang beralih ke biosensor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A., 2018. *Monitoring Water Level Control Berbasis Arduino Uno Menggunakan Lcd Lm016l*. Jurnal EEICT. 1[01]: 42.
- Chamim, A. N. N., 2010. *Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal GSM*. Jurnal Informatika, 1 [4]: 431-432.
- Djarmiko, W., 2017. *Prototipe Resistansi Meter Digital*. Jurnal Sains dan Teknologi, 18(1): 3-4.
- Efendi, 2010. *Budidaya Jenis Gelam*. Online ([www.bpk-palembang.org/.../penelitian-budidaya-jenis-beasiswa.html](http://www.bpk-palembang.org/.../penelitian-budidaya-jenis-beasiswa.html)). Diakses pada tanggal 20 Januari 2019.
- Handoko, P., *Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3*. Jurnal Sains dan Teknologi. 17(1): 3.
- Ichwan, A., Husada, M.G. dan Rasyid, M. I. A., 2013. *Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Fletfrom Android*. Jurnal Informatika,1 [4]:16.
- Maryani, P., dkk, 2017. *Penanaman Dengan Konsep Lahan Basah di Kebun Raya Sriwijaya Dalam Mendukung Konservasi Gambut di Provinsi Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Pengembangan Ilmu dan Teknologi Pertanian Bersama Petani Lokal Untuk Optimalisasi Lahan Suboptimal.
- McGrath, M. J. dan Scanail, C. N., 2013. *Sensor Technologies: Healthcare, Wellness and Environmental Applications*. New York: Apress.
- Mindawati, N., Nurohmah, H.S., dan Akhmad, C., 2014. *Tembesu Kayu Raja Andalan Sumatera*. Bogor. Forda Press.
- Nugroho, A.S., Faridah dan Suryoprato, K., 2013. *Rancang Bangun Sensor Pengukur Level Interface Air dan Minyak pada Mini Plant Separator*. TEKNOFISIKA, 2[2]: 43.
- Prastyono dan Haryjanto, L., 2017. *Estimasi Komponen Varian Semai Tembesu (Fagraea fragrans Roxb.) pada Umur 6 Bulan*. Proceeding Biology Education Conference, 1[14]: 4.

- Santoso, D. R., 2017. *Pengukuran Stress Mekanik Berbasis Sensor Piezoelektrik (Prinsip Desain dan Implementasi)*. Malang. UB Media.
- Setiawan, A., 2011. *Pemrograman Database dengan Visual Basic dan Microsoft SQL*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sinaulan, O. M., Rindengan, Y.D.Y., dan Sugiarto, B. A., 2015. *Perancangan Alat Ukur Kecepatan Kendaraan Menggunakan ATmega 16*. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, ISSN 2301-8402:63.
- Supriyanti, W. Dkk., 2013. *Sifat Fisika-Mekanika Kayu Gelam Yang Ditimbun Di Rawa Gambut Pada Tiga Kelas Diamete*. Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik, 3[15]: 165.
- Sutono, 2013. *Sistem Monitoring Ketinggian Air*. Majalah Ilmiah UNIKOM, 1[13]: 45-49.
- Widiyantoro, H., 2013. *Media Pembelajaran Sensor Dan Transduser Pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang [Skripsi]*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Wiranto, 2008. *Pengembangan Sensor Ketinggian Air (Water Level) Dengan Menggunakan Pendekatan Elektroda Resistansi*. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Young, H. D., dan Freedman, R. A., 2001. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*. Jakarta. Erlangga.