

**ANALISA PENGUKURAN KADAR PH DAN TINGKAT  
KEJERNIHAN AIR PADA ROBOT KAPAL**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan Teknik Elektro  
Jurusan Teknik Elektro**

**Oleh :**

**BAYU PERDANA DINAMBAR**

**0613 4034 1455**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2017**

**HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**ANALISA PENGUKURAN KADAR PH DAN TINGKAT  
KEJERNIHAN AIR PADA ROBOT KAPAL**



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Elektro  
Jurusan Teknik Elektro**

**Oleh:**

**BAYU PERDANA DINAMBAR  
061340341455**

**Palembang, September 2017**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.  
NIP. 19761213 200003 2 001**

**Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom.  
NIP. 19761221 200212 2 001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi Sarjana  
Terapan Teknik Elektro**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.  
NIP. 196705111992031003**

**Ekawati Prihatini, S.T., M.T.  
NIP. 197903102002122005**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bayu Perdana Dinambar

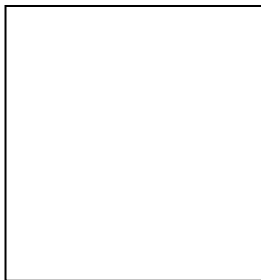
Nim : 061340341455

Judul : Analisa Pengukuran Kadar pH dan Tingkat Kejernihan Air Pada Robot  
Kapal

Menyatakan bahwa Laporan SKRIPSI saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan / *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam Laporan SKRIPSI ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Palembang, September 2017



(Bayu Perdana Dinambar)

## HALAMAN PERSETUJUAN RE PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bayu Perdana Dinambar

NIM : 061340341455

Judul Skripsi : Analisa Pengukuran Kadar pH dan Tingkat Kejernihan  
Air Pada Robot Kapal

Memberikan izin kepada Pembimbing Skripsi dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk memublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak memublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Skripsi sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Palembang, September 2017

Bayu Perdana Dinambar

061340341455

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

**(Allah Tidak Membebani Seseorang Melainkan Sesusai Dengan Kesanggupannya)**

**(Q.S : Al-Baqarah : 286)**

**(Karena Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan, Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan)**

**(Q.S : Al-Insyirah : 5-6)**

Dipersembahkan Kepada :

- Ayah, ibu, serta adikku tercinta
  - Sabaruddin
  - Werdy Ambar Waty
  - Mega Rizky Putri
- Keluarga Besar ku Terutama Orang Tua Angkatku
  - Slamet S.T
  - Sulastri S.pd
- Seluruh Dosen terutama pembimbingku
  - Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom
  - Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom
- Teman Seperjuangan Kelas 8 ELA
- Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya

## ABSTRAK

### ANALISA PENGUKURAN KADAR PH DAN TINGKAT KEJERNIHAN AIR PADA ROBOT KAPAL

Karya tulis ilmiah berupa SKRIPSI, 18 Juli 2017

Yossi Sientia Ratna Sari; dibimbing oleh Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom dan  
Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom.

Analysis of Measurement Level PH and the Level of Clarity of Water in the Robot  
Ship

xiv + 54 Halaman, 7 tabel , 36 Gambar , 30 Lampiran

Robot kapal menggunakan sensor pH meter untuk mengukur kadar keasaman air dan sensor LDR untuk mengukur tingkat kejernihan air. Robot kapal dikendalikan menggunakan *remote control*. Sedangkan Hasil pengukuran akan dikirim langsung menggunakan komunikasi *bluetooth*, Untuk mendapatkan hasil yang akurat diperlukan sensitifitas dan penempatan sensor yang tepat.

Pengujian sensitifitas pada sensor pH robot kapal dengan membandingkan dua buah alat ukur untuk melihat selisih nilai pengukuran yang didapat. Pengujian sensor kejernihan dengan cara melihat perubahan nilai Lux (Pembiasan Cahaya) berdasarkan jarak penempatan sensor. Nilai Lux dapat dibaca pada smartphone untuk menampilkan tingkat kejernihan pada air.

Pengujian sensor kejernihan menggunakan 3 sampel dengan kategori jernih, agak jernih, keruh. Jarak penempatan sensor mulai dari 1-5 cm. Semakin besar nilai Lux, maka akan semakin tinggi tingkat kejernihan. Sebaliknya apabila semakin rendah nilai Lux maka akan semakin rendah tingkat kejernihan.

Kata Kunci., LUX, *Bluetooth*, pH meter, Robot kapal, sensor LDR,

## **ABSTRACT**

### ***ANALYSIS OF MEASUREMENT LEVEL PH AND THE LEVEL OF CLARITY OF WATER IN THE ROBOT SHIP***

Scientific Paper in the form of Final Project, 18<sup>th</sup> of July, 2017

Yossi Sientia Ratna Sari; supervised by Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom dan Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom.

Analisa Pengukuran kadar pH dan tingkat kejernihan air pada robot kapal  
xiv + 54 Pages, 7 Tables , 36 Pictures , 30 Attachment

The ship robot uses a pH meter sensor to measure the water acidity and LDR sensors for measuring water clarity. The ship's robot is controlled using remote control. While the measurement results will be sent directly using bluetooth communication, To get accurate results required sensitivity and placement of the right sensors.

Sensitivity test on ship's pH robot sensors by comparing two measuring devices to see the difference in measurement values obtained. Sensory clarity test by looking at changes in Lux values (Lighting) based on sensor placement distance. Lux values can be read on the smartphone to display the clarity level on the water.

Sensory clarity test using 3 samples with clear category, somewhat clear, cloudy. Distance of sensor placement ranging from 1-5 cm. The greater the value of Lux, the higher the level of clarity. Conversely, if the lower the value of Lux then the lower the level of clarity.

Keywords., LUX, Bluetooth, pH meter, Robot ship, LDR sensor,

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, serta sholawat dan salam tak lupa penulis sampaikan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“ANALISA PENGUKURAN KADAR PH DAN TINGKAT KEJERNIHAN AIR PADA ROBOT KAPAL”** yang dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan Proposal Tugas Akhir ini mulai dari bimbingan, bantuan data, serta memberikan segala saran, motivasi dan bantuan baik moril maupun materil selama penyusunan Proposal Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Ibu Dewi Permata Sari., S.T., M.Kom, Selaku Dosen Pembimbing I  
dan  
Ibu Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ekawati Prihatini, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen serta Staf pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.



6. Keluarga khususnya Orang tua, serta adik saya yang senantiasa mendoakan saya serta memberikan dukungan berupa moral maupun materil.
7. Teman seperjuangan 8 ELA yang telah membantu dan memotivasi dalam mengerjakan skripsi ini.
8. LDK Karisma dan KAMMI AL-HADIID yang telah membantu dan memotivasi dalam mengerjakan skripsi ini.
9. Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dari skripsi ini.

Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, rekan-rekan mahasiswa khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Agustus 2017

Penulis

Bayu Perdana Dinambar

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISILITAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN RE PUBLIKASI.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pentingnya air dan fungsinya bagi Manusia .....	7
2.2 Pengertian robot dan fungsinya bagi manusia .....	8
2.3 Robot kapal.....	9
2.4 Mikrokontroler Arduino Uno R3.....	9
2.4.1 <i>Power</i> .....	12
2.4.1.1 <i>Vin</i> .....	12
2.4.1.2 <i>Tegangan 5 Vdc</i> .....	13
2.4.1.3 <i>3V3 dc</i> .....	13
2.4.1.4 <i>Pin ground</i> .....	13
2.4.1.5 <i>Memori</i> .....	13
2.4.2 <i>Input dan Output</i> .....	13

2.4.2.1 RX dan TX .....	13
2.4.2.2 <i>Interupt Eksternal</i> .....	14
2.4.2.3 PWM .....	14
2.4.2.4 SPI.....	16
2.4.2.5 LED.....	17
2.4.3 Komunikasi .....	18
2.5 Komunikasi <i>Wireless</i> (Tanpa Kabel).....	16
2.5.3 <i>Bluetooth</i> .....	18
2.5.2 <i>Infra Red (IR)</i> .....	20
2.6 <i>Sensor pH</i> .....	21
2.6.1 Kertas Lakmus atau Kertas pH.....	21
2.6.2 pH Meter Pro SKU:SEN0169 .....	21
2.6.2.1 Spesifikasi pH Meter Pro SKU:SEN0169 .....	22
2.6.2.3 Skema Rangkaian Sensor pH.....	23
2.6.2.4 Langkah-langkah menggunakan pH Meter.....	23
2.10 Sensor LDR(Light Dependent Resistor).....	24
2.10.1 Bentuk dan Simbol LDR .....	25
2.10.2 Cara Mengukur LDR dengan Multimeter .....	26
2.10.3 Perhitungan LDR .....	27

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat .....	29
3.1.1 Waktu Penelitian.....	29
3.1.2 Tempat Penelitian .....	29
3.2 Metode Penelitian.....	29
3.2.1 Metode Eksperimen .....	29
3.2.2 Variabel Penelitian.....	29
3.2.3 Jenis dan sumber data .....	30
3.2.4 Penarikan Sampel .....	30
3.2.5 Pengujian Instrumen Penelitian .....	30
3.2.6 Teknik Pengolahan Data .....	31

3.3 Sistematika pembahasan.....	31
3.3.1 Perancangan Mekanik.....	32
3.3.2 Perencanaan Sistem Kerja Alat .....	33
3.3.2.1 Blok Diagram Keseluruhan .....	33
3.3.2.2 Flowchart Sistem Kerja Alat dalam Mengukur Kualitas Air .....	34
3.3.2.3 Skematik Perancangan Robot Kapal Pendeteksi Kadar pH dan Tingkat Kejernihan Air .....	36
3.3.2.4 <i>Remote Control</i> dan Tampilan Hasil Data Pengukuran pada <i>Smart Phone</i> .....	36
3.3.3 Spesifikasi Robot Kapal Pendeteksi pH dan Tingkat Kejernihan Air .....	39
3.3.4 Cara pengoperasian Robot Kapal Pendeteksi Kadar pH dan Tingkat Kejernihan Air.....	41

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Sistem Pengujian.....	43
4.1.1 Sensor pH dalam Menentukan Kadar Keasaman Pada Air	44
4.1.2 Sensor LDR dalam Menentukan Tingkat Kejernihan Air .	47

#### **BAB V PENUTUP**

5.1 KESIMPULAN.....	54
5.2 SARAN.....	54

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi Air Bagi Manusia .....	7
Gambar 2.2 Contoh Robot Kapal .....	9
Gambar 2.3 Bentuk Fisik Arduino Uno .....	10
Gambar 2.4 Amplitudo dan Frekuensi PWM.....	14
Gambar 2.5 Keadaan Lebar Pulsa PWM .....	15
Gambar 2.6 Perubahan Nilai PWM .....	15
Gambar 2.7 Rangkaian Atmega 328 Arduino Uno R3 .....	18
Gambar 2.8 Pin <i>bluetooth HC-05</i> .....	18
Gambar 2.9 Rangkaian Komunikasi <i>Bluetooth</i> .....	20
Gambar 2.10 Rangkaian <i>remote infra red</i> .....	21
Gambar 2.11 Skema Rangkaian Sensor pH .....	23
Gambar 2.12 Bentuk dan Simbol Sensor LDR .....	25
Gambar 2.13 Cara Mengukur Sensor LDR pada Saat Terang .....	26
Gambar 2.14 Cara Mengukur Sensor LDR pada Saat Gelap .....	27
Gambar 3.1 Desai Robot Kapal Pendeteksi pH dan Tingkat Kejernihan Air (dilihat dari atas).....	32
Gambar 3.2 Blok diagram Keseluruhan.....	33
Gambar 3.3 Flowchart sistem kerja robot pendeteksi pH dan Tingkat Kejernihan pada Air.....	34
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Sensor pH, Sensor LDR dan Komunikasi <i>bluetooth</i> .....	36
Gambar 3.5 <i>Remote Control</i> .....	37
Gambar 3.6 <i>Switch</i> yang ditekan pada <i>Remote Control</i> untuk Menggerakkan Kapal Kearah Depan.....	37
Gambar 3.7 <i>Switch</i> yang ditekan pada <i>Remote Control</i> untuk Menggerakkan Kapal Kearah Kanan.....	37
Gambar 3.8 <i>Switch</i> yang ditekan pada <i>Remote Control</i> untuk Menggerakkan Kapal Kearah Kiri.....	38
Gambar 3.9 <i>Switch</i> yang ditekan pada <i>Remote Control</i> untuk Menggerakkan	

Mundur Kebelakang .....	38
Gambar 3.10 Contoh <i>Smartphone</i> .....	39
Gambar 4.1 Pengujian Alat Ukur Pengukur Kadar pH.....	43
Gambar 4.2 Penempatan Jarak Sensor Menggunakan Mistar .....	43
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Hasil Ukur Sensor pH.....	45
Gambar 4.4 Pengujian Sensor Kejernihan pada air PDAM .....	47
Gambar 4.5 Tampilan Hasil Pengukuran pada <i>smartphone</i> android .....	47
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengukuran Sensor Kejernihan pada Sampel air PDAM.....	48
Gambar 4.7 Pengujian Sensor Kejernihan pada air Sabun .....	49
Gambar 4.8 Tampilan Hasil pengukuran pada <i>smartphone</i> android .....	49
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengukuran Sensor Kejernihan pada Sampel Air Sabun .....	50
Gambar 4.10 Pengujian Sensor Kejernihan pada larutan air tanah liat .....	51
Gambar 4.11 Tampilan Hasil pengukuran pada Smartphone Android.....	52
Gambar 4.12 Grafik Hasil pengukuran Sensor Kejernihan pada Air Larutan Tanah Liat .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Uno.....	12
Tabel 2.2 Tabel Karakteristik Elektroda Sensor pH.....	23
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran dan Tingkat Akurasi pada Sensor Pengukur Kadar pH.....	44
Tabel 4.2 Nilai Pembacaan Sensor pH SKU:SEN0169 Berserta Tegangan	
Tabel 4.3 Nilai Lux pada Air PDAM Berdasarkan Jarak 1-5 cm.....	47
Tabel 4.4 Nilai Lux pada Air Sabun Berdasarkan Jarak 1-5 cm.....	50
Tabel 4.5 Nilai Lux pada Larutan Tanah Liat Berdasarkan Jarak 1-5 cm.....	51