



**UNIVERSITAS NASIONAL**

**PEMBUATAN SISTEM PEMANTAU TINGGI MUKA AIR  
SITU RAWA BESAR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN SENSOR  
ULTRASONIK**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Strata Satu


Aryo Laksono

197005516003

**PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS NASIONAL  
JAKARTA  
AGUSTUS 2023**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Aryo Laksono  
NPM : 197005516003  
Tanda Tangan :   
Tanggal : 24 Agustus 2023



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Aryo Laksono  
NPM : 197005516003  
Program Studi : Teknik Fisika  
Judul Skripsi :

### **Pembuatan Sistem Pemantau Tinggi Muka Air Situ Rawa Besar Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Fisika Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.

Dewan Penguji,

Pembimbing I : Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc. (.....)

Pembimbing II : Ir. Hari Hadi Santoso, M.T. (.....)

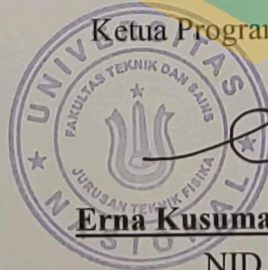
Penguji I : Fitri Rahmah, S.T., M.T. (.....)

Penguji II : Fitria Hidayanti, S.Si., M.Si. (.....)

Penguji III : Prof. Sunartoto Gunadi, M.Eng. (.....)

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Fisika



**Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc.**

NID. 0108019011

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 24 Agustus 2023

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Nasional, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aryo Laksono  
NPM : 197005516003  
Program Studi : Teknik Fisika  
Fakultas : Teknik dan Sains

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Pembuatan Sistem Pemantau Tinggi Muka Air Situ Rawa Besar  
Berdasarkan IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalismedia/formatkan, mengelola dalam bentuk perangkat data, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 24 Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Aryo Laksono)

## KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, laporan tugas akhir yang berjudul **“Pembuatan Sistem Pemantau Tinggi Muka Air Situ Rawa Besar Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik”** ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya

Adapun laporan tugas akhir ini dapat selesai karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. El Amry, M.A. selaku Rektor Universitas Nasional.
2. Bapak Novi Azman, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
3. Ibu Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Fisika Universitas Nasional sekaligus dosen pembimbing yang telah memberi pengarahan dalam melakukan penelitian dan penyelesaian laporan tugas akhir.
4. Bapak Ir. Hari Hadi Santoso, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberi pengarahan substansial dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir.
5. Segenap dosen di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis serta staf-staf yang memberikan kemudahan dalam pelayanan administrasi selama penelitian.
6. Keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial.
7. Hanna Kamilah Fajri yang telah memberikan dukungan secara moral selama penelitian tugas akhir berlangsung.
8. Abdullah Hasan Dafa dan Meby Sulaeman yang telah memberikan pencerahan dalam teori pengolahan data serta perakitan alat.
9. Anisa Talitha Ardiningsih, Agis Dwi Pratiwi, dan Muhamad Ragil yang telah memberikan dukungan untuk mengerjakan laporan tugas akhir ini.
10. Seluruh mahasiswa aktif Program Studi Teknik Fisika Universitas Nasional.

11. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis tuliskan satu per satu tanpa mengurangi rasa terima kasih dan hormat penulis.

Semoga bantuan dan Kerjasama yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar penelitian dalam tugas akhir ini dapat lebih bermanfaat



Jakarta, 24 Agustus 2023

Aryo Laksono

## ABSTRAK

Nama : Aryo Laksono

Program Studi : Teknik Fisika

Judul : Pembuatan Sistem Pemantau Tinggi Muka Air Situ Rawa Besar Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik

Pancoran Mas kota Depok memiliki daerah resapan air yaitu Situ Rawa Besar. Situ Rawa Besar memiliki potensi luapan air pada musim hujan yang menyebabkan banjir pada tahun 2020. Tinggi muka air Situ Rawa Besar tidak terpantau secara *realtime* sehingga informasi kenaikan tinggi muka air terlambat sampai kepada masyarakat. Dengan demikian dibuat sistem pemantau tinggi muka air berbasis IoT menggunakan sensor ultrasonik agar masyarakat mampu memantau keadaan Situ Rawa Besar secara realtime melalui website yang disiapkan. Dalam rangka penggunaan modul sensor ultrasonik, terdapat kegagalan membaca ketinggian air pada penelitian sebelumnya. Sehingga selain untuk pemantauan ketinggian air di Situ Rawa Besar, tujuan pembuatan sistem ini adalah untuk membuktikan sensor ultrasonik dapat digunakan di lingkungan air seperti situ. Pengujian system dilakukan di Situ Rawa Besar dan di Prototipe. Sistem ini mampu memantau tinggi muka air selama 24 jam penuh dengan daya listrik yang diberikan dari Aki yang diintegrasikan dengan panel surya. Pengujian dilakukan pada 6 hari dengan ketinggian air rata rata pada 70-72cm (level waspada). Semua data ketinggian selama 6 hari tersebut terunggah pada website Thingspeak dan dapat dilihat oleh siapapun. Berdasarkan penelitian di prototipe sistem mampu mengukur ketinggian dari 0-182 cm dan menyalakan alarm saat ketinggian lebih dari sama dengan 100 cm.

Kata Kunci : Pemantauan, Pengukuran Tinggi Muka Air, IoT

## ABSTRACT

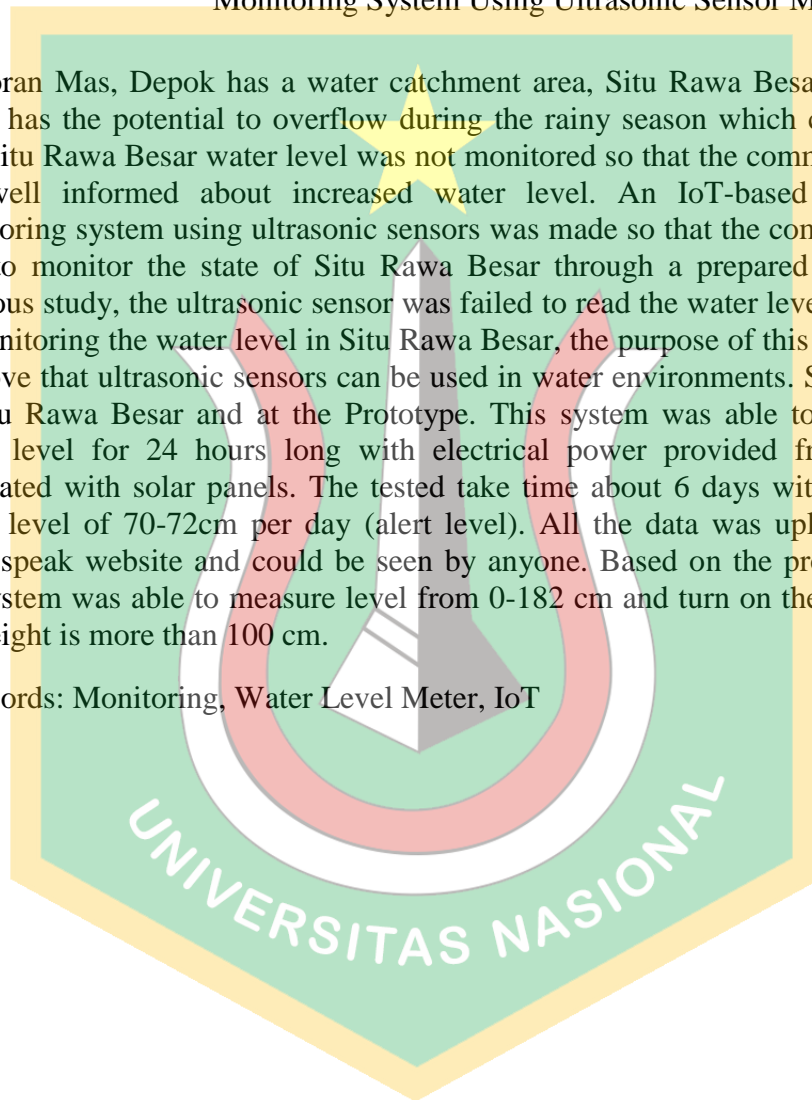
Name : Aryo Laksono

Study Programme : Teknik Fisika

Title : Manufacture of IoT-Based Situ Rawa Besar Water Level Monitoring System Using Ultrasonic Sensor Module

Pancoran Mas, Depok has a water catchment area, Situ Rawa Besar. Situ Rawa Besar has the potential to overflow during the rainy season which caused flood. The Situ Rawa Besar water level was not monitored so that the communities were not well informed about increased water level. An IoT-based water level monitoring system using ultrasonic sensors was made so that the communities are able to monitor the state of Situ Rawa Besar through a prepared website. On previous study, the ultrasonic sensor was failed to read the water level. So besides to monitoring the water level in Situ Rawa Besar, the purpose of this research was to prove that ultrasonic sensors can be used in water environments. System tested at Situ Rawa Besar and at the Prototype. This system was able to monitor the water level for 24 hours long with electrical power provided from batteries integrated with solar panels. The tested take time about 6 days with an average water level of 70-72cm per day (alert level). All the data was uploaded to the Thingspeak website and could be seen by anyone. Based on the prototype tests, the system was able to measure level from 0-182 cm and turn on the alarm when the height is more than 100 cm.

Keywords: Monitoring, Water Level Meter, IoT





## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR / UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian yang Relevan .....	5
2.2 Internet of Things .....	7
2.3 Modul Ultrasonik SRF05 .....	7
2.4 Modul Node MCU ESP 8266.....	10
2.5 Monitoring (Pemantauan) .....	10
2.6 Analisis Regresi.....	11
2.7 Perhitungan Skala Pengukuran Terkecil(SPT).....	11
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	12
3.3 Tahap Penelitian .....	13
3.4 Desain dan <i>Flowchart</i> untuk Cara Kerja Alat .....	13
3.5 Tempat Pengujian.....	17
3.6 Pengujian Sistem Pemantauan Tinggi Muka Air Sungai .....	18
3.7 Pengujian Kinerja Modul Sensor Ultrasonik HY SRF05.....	19
3.8 Pengujian Komponen Buzzer.....	22
3.9 Pengujian Transfer Data dari Modul Sensor Ke Thingspeak.....	22
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Pengujian Kinerja Sistem .....	25
4.2 Hasil Pengujian Alat di Situ Rawa Besar.....	27
4.3 Sistem Pemantau .....	30
4.4 Ketelitian Modul Sensor Ultrasonik.....	34
4.5 Pengujian Dengan Prototipe.....	34
4.6 Penggunaan Baterai.....	37
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Salah Satu Peilschaal (5).....	2
Gambar 2.1 Desain Alat Penelitian yang Dilakukan oleh Mus Mulyadi dkk.....	6
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	8
Gambar 2.3 Arah Rambat Gelombang Bunyi HY-SRF05.....	9
Gambar 2.4 NodeMCU ESP8266.....	10
Gambar 3.1 Tahap Penelitian.....	13
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Pemantau Tinggi Muka Air Sungai.....	14
Gambar 3.3 Desain Alat (a) Tampak Bawah (b) Tampak Depan (c) Tampak Atas .....	14
Gambar 3.4 Diagram Skematik Alat Pemantau Tinggi Muka Air.....	15
Gambar 3.5 Diagram Alir Cara Kerja Alat.....	17
Gambar 3.6 Situ Rawa Besar.....	17
Gambar 3.7 Layout Penyimpanan Alat Pemantau Tinggi Muka Air Situ Rawa Besar.....	18
Gambar 3.8 Skematik Analisa Kinerja Sensor Ultrasonik.....	19
Gambar 3.9 Diagram Alir Pengujian Sensor Ultrasonik.....	20
Gambar 3.10 Grafik Karakterisasi Modul Sensor Ultrasonik HY SRF 05.....	21
Gambar 3.11 Tampilan Website Thingspeak.....	23
Gambar 3.12 Pengujian Website Thingspeak dan Perbandingannya dengan Data yang Ditampilkan di Serial Monitor.....	23
Gambar 4.1 Hasil Rancang Bangun Alat Ukur (a) Tampak Dalam (b) Tampak Bawah (c) Tampak Samping (d) Tampak Atas.....	25
Gambar 4.2 Tempat pengujian dan penyimpanan Alat (a) Peilschaal yang tercantum pada Pintu Air Situ Rawa Besar (b) Ketinggian Tempat Alat Disimpan .....	26
Gambar 4.3 Hasil Pemantauan Hari Pertama.....	27
Gambar 4.4 Pemantauan Hari Kedua.....	28
Gambar 4.5 Hasil Pemantauan Hari Ketiga.....	29
Gambar 4.6 Hasil Pemantauan Selama 6 Hari.....	30
Gambar 4.7 Program Arduino IDE (a) Inisiasi Wifi, Tipe Data, Nama Pin dan Website Thingspeak. (b) Menghubungkan <i>Microcontroller</i> dengan Wifi.....	31
Gambar 4.8 Program Arduino IDE untuk Mengolah dan Mengunggah Data.....	32
Gambar 4.9 Display Data Pemantauan Tinggi Muka Air (a) Tampilan Thingspeak Pengujian Alat di Situ Rawa Besar (b) Tampilan LCD.....	33
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Ketinggian dengan Prototipe 60x30x34cm.....	35
Gambar 4.11 Pengujian Aktivasi buzzer pada keadaan ketinggian dari 0-182 cm.....	37
Gambar 4.12 Grafik Penurunan Tegangan Aki.....	38
Gambar 4.13 Penurunan Tegangan Baterai ABC 9 Volt.....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Komponen yang Dibutuhkan Sistem Pemantauan Tinggi Muka Air Sungai .....	12
Tabel 3.2 Alokasi Pin NodeMCU ESP8266 .....	16
Tabel 3.3 Pengkondisian Keluaran Alat .....	18
Tabel 3.4 Alokasi Pin Node MCU untuk Pengujian Modul Sensor Ultrasonik SRF05 .....	20
Tabel 3.5 Hasil Pengujian Karakterisasi Sensor Ultrasonik HY SRF05 .....	21
Tabel 3.6 Alokasi Port Power Supply .....	22
Tabel 3.7 Hasil Pengujian Komponen Buzzer .....	22
Tabel 3.8 Perbandingan Waktu dan Data yang Ditampilkan oleh Thingspeak.com .....	24
Tabel 4.1 Pengukuran dengan Tipe Data Integer .....	34
Tabel 4.2 Pengujian tampilan LCD pada pengujian alat pemantau tinggi muka air .....	36
Tabel 4.3 Konsumsi Baterai dan Ketahanannya .....	37

