

**SKRIPSI**

**SISTEM *MONITORING* PENGGUNAAN AIR PDAM  
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32**



**BRAMANTYO REGOWO**

**1513617016**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2022**

## ABSTRAK

**Bramantyo Regowo**, Sistem *Monitoring* Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT Menggunakan ESP32. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2021. Dosen Pembimbing, Dr. Muhammad Yusro, M. Pd, M. T dan Drs. Jusuf Bintoro, M. T.

Penelitian sistem monitoring penggunaan air PDAM berbasis IoT menggunakan ESP32 bertujuan untuk merancang, membuat, dan menguji sistem monitoring penggunaan air PDAM berbasis IoT agar memudahkan pelanggan air PDAM dalam memantau penggunaan air PDAM secara real time. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian sistem monitoring penggunaan air PDAM berbasis IoT menggunakan ESP32 adalah Research & Development (R&D) model pengembangan Borg & Gall dengan 6 tahapan penelitian. Sistem yang dibuat memiliki 5 subsistem yaitu : (1) Water Flow Sensor sebagai sensor yang berfungsi untuk menghitung debit air (L/menit), (2) Turbidity Sensor sebagai sensor yang berfungsi untuk mendeteksi kekeruhan air (NTU), (3) LCD 20×4 dengan koneksi I2C untuk menampilkan data, (4) Modul ESP32 sebagai kontroler yang dilengkapi WiFi, (5) Website sebagai aplikasi monitoring penggunaan air PDAM berbasis web.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kinerja sistem *monitoring* berjalan dengan baik, hasil pengujian akurasi *water flow sensor* mencapai 99,71% atau rata-rata error sebesar 0,29%, sedangkan *turbidity sensor* telah diuji dan memiliki skala pembacaan dimulai dari 0 – 1000 NTU dengan hasil pengujian akurasi sensor mencapai 97,85% atau rata-rata error sebesar 2,15%. Penelitian yang dilakukan juga menghasilkan *website* yang digunakan untuk memantau pemakaian air secara *real-time* dan dapat diakses secara *online* menggunakan *Smartphone* atau *Personal computer* (PC).

**Kata-kata Kunci** : Sistem *monitoring*, Air PDAM, IoT, ESP32.

## HALAMAN PENGESAHAN


### HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem *Monitoring* penggunaan air PDAM berbasis IoT menggunakan ESP32  
Penyusun : Bramantyo Regowo  
NIM : 1513617016  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Tanggal Ujian : 21 Januari 2022

#### Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,

15.02.2022

  
Dr. Muhammad Yusro, M. Pd, M. T  
NIP 19760921200112 1002

Dosen Pembimbing II,

  
Drs. Jusuf Bintoro, M. T  
NIP 19610108198703 1003

#### Pengesahan Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Penguji,



Dr. Wisnu Djatmiko, M. T  
NIP. 19670214199203 1001

Sekretaris,



Vina Oktaviani, M. T  
NIDK. 8830310016

Dosen Ahli,



Dr. Efri Sandi, M. T  
NIP. 19750202200812 1002

Mergetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

  
Dr. Baso Maruddani, M. T  
NIP. 19830502200801 1006

# LEMBAR ORIGINALITAS

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 21 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,



Bramantyo Regowo

NIM. 1513617016

# SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Bramantyo Regowo  
NIM : 1513617016  
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika  
Alamat email : regowobramantyo@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT Menggunakan ESP32

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Februari 2022

Penulis

(Bramantyo Regowo)  
nama dan tanda tangan

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah atas ridho-Nya, Penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Sarjana di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.

Penyusun memahami tanpa bantuan, doa, dan bimbingan dari semua orang akan sangat sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu Penyusun akan mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas dukungan dan kontribusi kepada :

1. Dr. Baso Maruddani, M. T, selaku Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Dr. Muhammad Yusro, M. Pd, M. T, selaku dosen pembimbing I.
3. Drs. Jusuf Bintoro, M. T, selaku dosen pembimbing II.
4. Kedua orang tua saya yang telah memberi berbagai macam bantuan baik secara dorongan do'a, motivasi, moral dan materi.
5. Serta kepada semua pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu semoga Allah membalas kebajikannya.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun sendiri dan pembaca. Penyusun menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu Penyusun berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini.

Jakarta, 21 Januari 2022

Penyusun

Bramantyo Regowo

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	4
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Landasan Teori.....	6
2.1.1 Sistem <i>Monitoring</i> .....	6
2.1.2 Air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) .....	7
2.1.2.1 Klasifikasi Pelanggan Air PDAM .....	8
2.1.2.2 Meter Air .....	9
2.1.3 <i>Internet of Things</i> .....	11
2.1.3.1 Website.....	13
2.1.3.2 Web Hosting.....	15
2.1.3.3 PHP MyAdmin .....	15
2.1.3.4 Perintah SQL .....	17

2.1.3.5	Library HTTPClient .....	18
2.1.4	ESP32.....	20
2.1.5	WiFi .....	23
2.1.6	Software Arduino IDE .....	25
2.1.7	Water Flow Sensor .....	27
2.1.8	Turbidity Sensor .....	32
2.1.9	NTP Client ( <i>Network Time Protocol</i> ) .....	35
2.1.10	Liquid Crystal Display (LCD) .....	39
2.1.11	Relay .....	41
2.1.12	Rangkaian Regulator.....	42
2.2	Penelitian Yang Relevan .....	43
2.3	Kerangka Berpikir .....	45
2.3.1	Blok Diagram Sistem .....	45
2.3.2	Flowchart Sistem .....	48
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>53</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	53
3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	53
3.3	Diagram Alir Penelitian .....	54
3.3.1	Tahap Pengumpulan Data dan Informasi .....	55
3.3.2	Tahap Perencanaan.....	56
3.3.3	Tahap Pengembangan Awal Produk .....	56
3.3.4	Tahap Pengujian Awal .....	56
3.3.5	Tahap Revisi Produk Utama .....	57
3.3.6	Tahap Uji Coba Produk.....	57
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data .....	59
3.4.1	Perancangan Penelitian .....	59
3.4.1.1	Desain Alat .....	59
3.4.1.2	Merancang Perangkat Keras .....	61
3.4.1.3	Merancang Perangkat Lunak .....	68
3.4.1.4	Perancangan Alat.....	76
3.5	Teknik Analisis Data .....	80



3.5.1	Pengujian Perangkat Keras .....	80
3.5.1.1	Pengujian Rangkaian Regulator .....	80
3.5.1.2	Pengujian Baterai .....	80
3.5.1.3	Pengujian Water Flow Sensor .....	81
3.5.1.4	Pengujian Turbidity Sensor .....	82
3.5.1.5	Pengujian LCD (Liquid Crystal Display) .....	83
3.5.1.6	Pengujian LED (Light Emitting Diode) .....	84
3.5.2	Pengujian Perangkat Lunak.....	84
3.5.2.1	Pengujian NTP Client.....	84
3.5.2.2	Pengujian Konektivitas Database .....	85
3.5.2.3	Pengujian Website .....	85
3.5.3	Pengujian Alat Secara Keseluruhan .....	86

## **BAB IV HASIL PENELITIAN..... 88**

4.1	Deskripsi Hasil Penelitian .....	88
4.1.1	Langkah Penggunaan Sistem Monitoring .....	88
4.1.2	Hasil Pengujian Perangkat Keras .....	89
4.1.2.1	Hasil Pengujian Rangkaian Regulator .....	89
4.1.2.2	Hasil Pengujian Baterai .....	90
4.1.2.3	Hasil Pengujian Water Flow Sensor.....	91
4.1.2.4	Hasil Pengujian Turbidity Sensor.....	94
4.1.2.5	Hasil Pengujian LCD (Liquid Crystal Display) .....	97
4.1.2.6	Hasil Pengujian LED (Light Emitting Diode).....	99
4.1.3	Hasil Pengujian Perangkat Lunak .....	99
4.1.3.1	Hasil Pengujian NTP Client .....	99
4.1.3.2	Hasil Pengujian Konektivitas Database.....	100
4.1.3.3	Hasil Pengujian Website .....	101
4.1.4	Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	103
4.2	Analisis Data Penelitian .....	109
4.3	Pembahasan .....	111
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian .....	114

<b>BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>115</b>
5.1 Kesimpulan.....	115
5.2 Saran.....	116
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>117</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>121</b>

