

**SISTEM MONITORING PENGGUNAAN DEBIT AIR PDAM
MENGUNAKAN NODEMCU ESP32
BERBASIS INTERNET OF THINGS**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Teknik Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

ADZRA' LABIIBAH 'AATHIFAH

0620 4035 2243

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2024

**SISTEM MONITORING PENGGUNAAN DEBIT AIR PDAM
MENGUNAKAN NODEMCU ESP32
BERBASIS INTERNET OF THINGS**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Nama : Adzra' Labiibah 'Aathifah (0620 4035 2243)
Dosen Pembimbing I : Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.
Dosen Pembimbing II : Lindawati, S.T., M.T.I.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

**SISTEM MONITORING PENGGUNAAN DEBIT AIR PDAM
MENGUNAKAN NODEMCU ESP32
BERBASIS INTERNET OF THINGS**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Teknik Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

Adzra' Lablibah 'Aathifah

0620 4035 2243

Menyetujui,

Palembang,

Agustus 2024

Pembimbing II,

Pembimbing I,

Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T

NIP. 199004032018031001

Lindawati, S.T., M.T.I

NIP. 197103333006043001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator Program Studi

Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi

Ir. Iskandar Lutfi, M.T

NIP. 196501291991031002

Lindawati, S.T., M.T.I

NIP. 197105282006042001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Adzra' Labiibah 'Aathifah
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 07 April 2003
Alamat : Jl. Tegal Binangun Lr. Belimbing No.1130A
Kec. Plaju, Kel. Plaju Darat, Kota Palembang
NPM : 062040352243
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : SISTEM MONITORING PENGGUNAAN
DEBIT AIR PDAM MENGGUNAKAN
NODEMCU ESP32 BERBASIS INTERNET OF
THINGS.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Adzra' Labiibah 'Aathifah

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : 'Adzra Labiibah 'Aathifah

NIM : 062040352243

Judul : **"Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air PDAM
Menggunakan NodeMCU ESP32 Berbasis *Internet of Things*"**

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi oleh pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam laporan tugas akhir ini kecuali yang telah disebutkan sumbernya, 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 siapapun.



Palembang, Agustus 2024

Penulis,



Adzra' Labiibah 'Aathifah

NIM. 062040352243

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

“Hanya sumber daya manusia yang terampil dan produktif yang dapat menjawab tantangan dan menyelesaikan masalah.”

(B.J. Habibie)

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk:

- ❖ My Hero – Kedua orang tua saya, Bpk Eko Wiwik Sunarko dan Ibu Sri Murdalini.
- ❖ My Brother – M. Ainnur Rofiq, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan serta do’a.
- ❖ Dosen Pembimbing Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T. dan Ibu Lindawati, S.T., M.T.I yang tak henti membagi ilmu dan bimbingan.
- ❖ Teman – teman seperjuangan Prodi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi, terkhusus Kelas TEM angkatan 2020.
- ❖ Almamaterku “Politeknik Negeri Sriwijaya”.

***SISTEM MONITORING PENGGUNAAN DEBIT AIR PDAM
MENGUNAKAN NODEMCU ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS
(2024 : 53 halaman + 36 gambar + 8 tabel + 11 lampiran)***

ADZRA' LABIIBAH 'AATHIFAH

0620 4035 2243

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Pada tugas akhir ini dirancang sebuah sistem *monitoring* penggunaan debit air PDAM berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan NodeMCU ESP32. Sistem ini menggunakan sensor *water flow* sebagai pengukuran kecepatan debit air yang mengalir dan sensor *turbidity* sebagai sensor kualitas air. Sistem ini dirancang untuk dapat melakukan pemantauan pemakaian air yang lebih efektif dan mengurangi pemborosan dalam penggunaan air secara *real time*. Sistem *monitoring* pada penelitian kali ini dilakukan dengan menggunakan protokol *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) dan data akan ditampilkan pada *interface* HTML dalam bentuk angka, grafik, dan waktu yang nantinya akan diakses oleh semua perangkat yang mendukung layanan jaringan internet. Data pembacaan sensor akan dikirim ke server dan ditampilkan pada aplikasi *android* yang telah didesain menggunakan platform MIT secara *realtime*.

Kata Kunci : Penggunaan air PDAM, *monitoring*, sensor *water flow*, sensor *turbidity*, *Internet of Things*

***PDAM WATER FLOW MONITORING SYSTEM USING NODEMCU ESP32
BASED ON THE INTERNET OF THINGS***

(2024 : 53 halaman + 36 gambar + 8 tabel + 11 lampiran)

ADZRA' LABIIBAH 'AATHIFAH

0620 4035 2243

ELECTRICAL ENGINEERING

PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE

TELECOMMUNICATION ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

In this final project, an Internet of Things (IoT) based PDAM water usage monitoring system is designed using a NodeMCU ESP32. This system is also equipped with a water flow sensor to measure the flow rate of flowing water and a turbidity sensor as a water quality sensor. This system is designed to be able to monitor water usage more effectively and reduce water waste in real time. The monitoring system in this study is carried out using the Hypertext Transfer Protocol (HTTP) protocol and the data will be displayed on the HTML interface in the form of numbers, graphs, and time, which can later be accessed by all devices that support internet network services. The sensor reading data will be sent to the server and displayed on the Android application that has been designed using the MIT platform in real time.

Keywords : PDAM water usage, monitoring, water flow sensor, turbidity sensor, Internet of Things

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan YME, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“SISTEM MONITORING PENGGUNAAN DEBIT AIR PDAM MENGGUNAKAN NODEMCU ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS”**. Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir, penulis mendapat bantuan baik secara teknis maupun non teknis berupa bimbingan, arahan maupun bantuan lainnya dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan tepat pada waktunya. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini baik secara tulisan maupun secara gambar. Oleh karena itu segala krtitikan dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kemajuan dimasa yang akan datang.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari arahan para pembimbing dan bantuan dari berbagai pihak. Kerena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua yang selalu mendoakan agar penulis selalu dalam lindungan-Nya dan memudahkan segala urusannya, juga mendukung dalam segala hal demi kebaikan penulis.
2. Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Ketua Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Destra Andika Pratama. S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
7. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasihatnya kepada penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
8. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Telekomunikasi .
9. Teman-Teman Seperjuangan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama Kelas 8 TEM Angkatan 2020.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat penulis kembangkan menjadi tugas akhir yang bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penulisan	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>NodeMCU ESP32</i>	7
2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	8
2.3 Sensor	9
2.3.1 <i>Sensor Turbidity</i>	9
2.3.2 <i>Sensor Water Flow Meter</i>	11
2.4 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	12
2.5 <i>Power Supply</i>	12
2.6 <i>Kabel Jumper</i>	13
2.7 <i>Switch ON/OFF</i>	14
2.8 <i>ThingSpeak</i>	14
2.9 <i>MIT App Inventor</i>	15
2.10 <i>Arduino Nano</i>	17
2.10 Tabel Perbandingan Penelitian	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Kerangka Penelitian	23
3.2 Studi Jurnal atau Literatur	23
3.3 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	24
3.4 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	25
3.4.1 Program Cara Kerja Keseluruhan	25
3.4.2 Program Aplikasi Android	28
3.5 Pengujian Sistem	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Perancangan Sistem <i>Monitoring PDAM</i>	31
4.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	31
4.1.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	32
4.2 Hasil Pengujian Perangkat	34
4.2.1 Akurasi Sensor <i>Water Flow</i>	35
4.2.2 Akurasi Sensor <i>Turbidity</i>	44
4.2.3 Tingkat Presisi Sensor <i>Water Flow</i>	47
4.2.4 Tingkat Presisi Sensor <i>Turbidity</i>	48
4.2.5 Waktu Respons Aplikasi IoT	49
4.3 Analisa Keseluruhan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCUESP32	7
Gambar 2.2 Sensor Turbidity	9
Gambar 2.3 Sensor Water Flow Meter	11
Gambar 2.4 Liquid Crystal Display (LCD)	12
Gambar 2.5 Power Supply	12
Gambar 2.6 Kabel Jumper	13
Gambar 2.7 Switch ON/OFF	14
Gambar 2.8 Aplikasi ThingSpeak	14
Gambar 2.9 Aplikasi MIT App Inventor	15
Gambar 2.10 Arduino Nano	17
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	23
Gambar 3.2 Blok Diagram Rangkaian Perangkat Keras (Hardware)	24
Gambar 3.3 Flowchart Cara Kerja Keseluruhan	26
Gambar 3.4 Flowchart pada Aplikasi Android	29
Gambar 4.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	31
Gambar 4.2 Tampak Depan Box	32
Gambar 4.3 Pengiriman Data dari ESP32 ke LCD	32
Gambar 4.4 Pengiriman Data ke <i>ThingSpeak</i>	33
Gambar 4.5 Tampilan MIT	34
Gambar 4.6 Tampilan Aplikasi Android	34
Gambar 4.7 Pembacaan Volume Air pada Meteran 1	36
Gambar 4.8 Pembacaan Volume Air pada LCD dan Aplikasi <i>ThingSpeak</i> .	37
Gambar 4.9 Pembacaan Volume Air pada Meteran 2	37
Gambar 4.10 Pembacaan Volume Air pada LCD dan Aplikasi <i>ThingSpeak</i> .	38
Gambar 4.11 Pembacaan Volume Air pada Meteran 3	39
Gambar 4.12 Pembacaan Volume Air pada LCD dan Aplikasi <i>ThingSpeak</i>	40
Gambar 4.13 Pembacaan Volume Air pada Meteran 4	40
Gambar 4.14 Pembacaan Volume Air pada LCD dan Aplikasi <i>ThingSpeak</i>	41
Gambar 4.15 Pembacaan Volume Air pada Meteran 5	42

Gambar 4.16 Pembacaan Volume Air pada LCD dan Aplikasi <i>ThingSpeak</i>	42
Gambar 4.17 Percobaan 1 pada Air PDAM	45
Gambar 4.18 Percobaan 2 pada Air PDAM	45
Gambar 4.19 Percobaan 3 pada Air PDAM	45
Gambar 4.20 Percobaan 1 pada Air Sumur Bor	46
Gambar 4.21 Percobaan 2 pada Air Sumur Bor	46
Gambar 4.22 Percobaan 3 pada Air Sumur Bor	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian	17
Tabel 3.1 Tarif Air Minum Perusahaan Umum Daerah Tirta Musi Palembang	27
Tabel 4.1 Akurasi Berdasarkan Meteran	35
Tabel 4.2 Akurasi Sensor <i>Water Flow</i> Berdasarkan Alat Ukur	43
Tabel 4.3 Kekeruhan air	44
Tabel 4.4 Perhitungan Kalibrasi Nilai Presisi Sensor <i>Water Flow</i>	48
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai Presisi Sensor <i>Turbidity</i>	49
Tabel 4.6 Waktu Respons Sensor	49

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Daftar Pustaka
LAMPIRAN 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
LAMPIRAN 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
LAMPIRAN 4	Lembar Konsultasi Pembimbing I
LAMPIRAN 5	Lembar Konsultasi Pembimbing II
LAMPIRAN 6	Lembar Rekomendasi
LAMPIRAN 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian Tugas Akhir
LAMPIRAN 8	Letter of Acceptance
LAMPIRAN 9	Submitted Paper
LAMPIRAN 10	Program Pengiriman Data dari ESP ke LCD
LAMPIRAN 11	Program Pengiriman Data ke <i>ThingSpeak</i>