Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ELEKTRONIKA

PENGEMBANGAN SISTEM REAL-TIME MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH BERBASIS IOT

ASTAGHFIERZA ARRIFQU PUTERA SYAHRI
1912043

Dosen pembimbing
Dr.Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.
Dr.Evy Hendriarianti, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Januari 2023

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

SKRIPSI – TEKNIK ELEKTRONIKA

PENGEMBANGAN SISTEM REAL-TIME MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH BERBASIS IOT

Astaghfierza Arrifqu Putera Syahri
1912043

Dosen pembimbing
Dr.Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.
Dr.Evy Hendriarianti, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Januari 2023

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK
PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG
Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama	:	Astaghfierza Arrifqu Putera S
NIM	:	1912043
Program Studi	:	Teknik Elektro S-1
Peminatan	:	Teknik Elektronika
Masa Bimbingan	:	2022-2023
Judul Skripsi	:	Pengembangan Sistem Real-Time Monitoring Kualitas Air Limbah Berbasis IoT

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada,

Hari	:	Senin
Tanggal	:	6 Februari 2023
Nilai	:	B1

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji	Sekretaris Majelis Penguji
Dr. Eng. I komang Somawirata, S.T., M.T.	Sotyohadi, S.T., M.T.
NIP. P. 1030100361	NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT.	Radimas Putra M. D. L, ST., MT
NIP. P. 1030800417	NIP. P 1031900576

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak masukan berupa saran, bimbingan, bantuan, dan dukungan yang diberikan oleh banyak pihak.. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa ST, MT., dan Ibu Dr. Evy Hendriarianti, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan memberikan arahan dalam penulisan laporan skripsi.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Ketua Prodi Teknik Elektro ITN Malang
3. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa memberi solusi dan membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
4. Teman-teman Elektro ITN yang memberikan dukungan, argumentasi, dan semangat selama pengerjaan laporan skripsi ini.
5. Asisten laboratorium Dasar Pemrograman Komputer Elektro dan Informatika yang telah membantu dan memberikan tempat untuk pengerjaan laporan skripsi ini.
6. Ibu Ida Diana Sari selaku orang tua dan keluarga penulis atas kasih sayang dan dukungan semangat yang telah diberikan kepada penulis,

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Karena laporan ini masih belum sempurna, penulis menerima segala bentuk saran dan kritik. Akhir kata penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada orang lain.

Malang, Januari 2023

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertandan tangan di bawah ini :

Nama	: ASTAGHFIERZA ARRIFQU P.S
NIM	: 1912043
Jurusan/Peminatan	: Teknik Elektro S-1/Elektronika
ID KTP/Paspor	: 3573051204010002
Alamat	: JL Bendungan Jatiluhur no 33, Malang
Judul	: SKRIPSI – TEKNIK ELEKTRONIKA PENGEMBANGAN SISTEM REAL-TIME MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH BERBASIS IOT

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan undang undang yang berlaku.

Malang, 12 April 2023
Yang membuat pernyataan

Astaghfierza
Nim.1912043

PENGEMBANGAN SISTEM REAL-TIME MONITORING KUALITAS AIR LIMBAH BERBASIS IOT

Astaghfierza ArrifquP.S, Irmalia Suryani F, Evy Hendriarianti
1912043@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) adalah sebuah bangunan yang dirancang khusus untuk mengelolah air limbah yang bersifat kimiawi dan biologis. Terdapat dua jenis IPAL yaitu IPAL Komunal dan IPAL Mandiri. Pengembangan dari penelitian sebelumnya yaitu monitoring kualiatas air limbah secara real time memiliki kekurangan yaitu penggunaan pulsa data yang besar dan kinerja sensor yang kuran optimal, Pada penelitian ini sensor yang digunakan yaitu sensor pH, Suhu DS18B20, DO (Dissolved Oxygen), dan Turbidityuntuk kekurahan air. Penambahan sensor dari penelitian sebelumnya yaitu sensor TDS (Total Dissolved Solid) untuk mengukur kandungan padat pada air limbah dan menambahkan mikrokontroler Wemos D1 Mini Pro dimana data dari sensor akan diterima oleh Arduino nano 33 IoT dan dikirim ke Wemos D1 Mini Pro dengan wireless (tanpa kabel) menggunakan serial komunikasi protokol standart. Kemudian nilai sensor pada wemos akan ditampilkan pada platform IoT ThingSpeak dengan output berupa grafik. Proses tersebut akan dilakukan berulang- ulang.

Kata Kunci – IPAL,Arduino Nano 33 IoT, Wemos D1 Mini Pro, Sensor, ThingSpeak, IoT.

DEVELOPMENT OF A REAL-TIME MONITORING SYSTEM OF IOT-BASED WASTEWATER QUALITY

Astaghfierza ArrifquP.S, Irmalia Suryani F, Evy Hendriarianti
1912043@scholar.itn.ac.id

ABSTRACT

WWTP (Wastewater Treatment Plant) is a building specifically designed to treat chemical and biological waste water. There are two types of WWTP, namely Communal WWTP and Independent WWTP. The development of previous research, namely monitoring the quality of wastewater in real time, has drawbacks, namely the use of large data pulses and less optimal sensor performance. In this study the sensors used were pH sensors, DS18B20 temperature, DO (Dissolved Oxygen), and Turbidity for water shortages. . Adding a sensor from previous research, namely the TDS (Total Dissolved Solid) sensor to measure the solid content in wastewater and adding the Wemos D1 Mini Pro microcontroller where data from the sensor will be received by the Arduino nano 33 IoT and sent to Wemos D1 Mini Pro wirelessly (without cables).) using standard serial communication protocol. Then the sensor values on Wemos will be displayed on the ThingSpeak IoT platform with graphical output. This process will be carried out repeatedly.

Keywords – IPAL,Arduino Nano 33 IoT, Wemos D1 Mini Pro, Sensor, ThingSpeak, IoT.

DAFTAR ISI

ABSTRAK 6
ABSTRACT 7
KATA PENGANTAR 3
DAFTAR ISI 8
DAFTAR GAMBAR ..... **Error! Bookmark not defined.**
DAFTAR TABEL ..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB I ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.1 Rumusan Masalah ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.2 Batasan Masalah ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.3 Tujuan Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.4 Manfaat Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
1.5 Sistematika Penulisan ..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.1 Penelitian Terdahulu ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.2 Limbah ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.3 IPAL ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.4 IoT ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.5 Arduino Nano 33 IoT ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.6 Sensor pH Air ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.7 Sensor Turbidity ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.8 Sensor DO ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.9 Sensor TDS ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.10 Sensor suhu DS18B20 ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.11 Wemos D1 Mini Pro ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.12 Thingspeak ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.13 Panel Surya (Photovoltaic cell) ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.14 SCC (Solar Charge Controller) ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.15 Aki/Baterai ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.16 HTTP ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.17 Timer Switch Analog ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.18 Step Down (Buck Converter) ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.19 Modem ..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1 Perancangan Sistem..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.1 Diagram Blok Keseluruhan Sistem .... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.2 Diagram Blok Inti Sistem..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2 Prinsip Kerja Sistem..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3 Perancangan Hardware (Perangkat Keras). **Error! Bookmark not defined.**

3.3.1 Perancangan Mandiri Energi ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3.2 Perancangan Sensor dengan Mikrokontroler..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3.3 Perancangan Mikrokontroler Wemos D1 Mini Pro ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.4 Perancangan Software (Perangkat Lunak) . **Error! Bookmark not defined.**

3.4.1 Perancangan Tampilan Web Dashboard ThngSpeak ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.5 Flowchart Program Arduino Nano 33 IoT . **Error! Bookmark not defined.**

3.6 Flowchart Program Wemos... **Error! Bookmark not defined.**

BAB IV ..... **Error! Bookmark not defined.**

HASIL DAN PEMBAHASAN..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1 Pengujian Sensor TDS ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.2 Pengujian Sensor pH ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.3 Pengujian Sensor Suhu..... **Error! Bookmark not defined.**

4.4 Pengujian Sensor DO ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.5 Pengujian Sensor Turbidity... **Error! Bookmark not defined.**

4.6 Pengujian Arduino Nano 33 IoT Station.... **Error! Bookmark not defined.**

4.7 Pengujian Wemos D1 Mini Pro ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.8 Pengujian Real Dummy ..... **Error! Bookmark not defined.**

4.8.1 ESP-32 Wroom..... **Error! Bookmark not defined.**

4.8.2 ESP-32 Doit..... **Error! Bookmark not defined.**

4.9 Hasil Perancagan Web Dasboard ThingSpeak..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB V..... **Error! Bookmark not defined.**

KESIMPULAN DAN SARAN..... **Error! Bookmark not defined.**

5.1 Kesimpulan..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA ..... **Error! Bookmark not defined.**