

LAPORAN TUGAS AKHIR

SISTEM MONITORING PH DAN TEMPERATUR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) PADA FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS MENGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI DENGAN TANAMAN KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES*)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:
Muhammad Ridho Pamuji
1810621024

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama dosen pembimbing I : Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T
NPK : 1978101310509502
Nama dosen pembimbing II : Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom
NPK : 1979012910509502

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa :
Nama : Muhammad Ridho Pamuji
NIM : 1810621024
Program Study : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan :

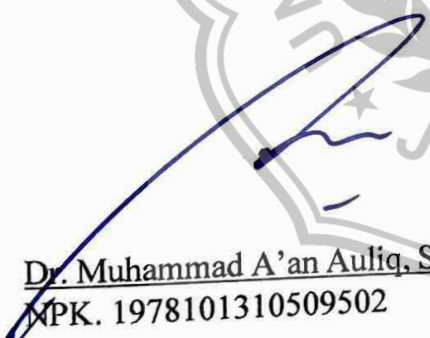
Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam sidang tugas akhir dengan judul:

SISTEM MONITORING PH DAN TEMPERATUR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) PADA FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI DENGAN TANAMAN KAYU APU (PISTIA STRATIOTES)

Jember, 15 Juli 2024

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T
NPK. 1978101310509502


Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom
NPK. 1979012910509502

Mengetahui:

Ketua program studi Teknik elektro




Fitriana S. Si., M.T.
NPK. 1991041512003930

**LEMBAR PENGESAHAN
DOSEN PENGUJI**

**SISTEM MONITORING PH DAN TEMPERATUR BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS) PADA FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS
MENGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI DENGAN TANAMAN
KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES*)**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember**



Oleh:

**Muhammad Ridho Pamuji
1810621024**

Jember, 15 Juli 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Aji Brahma Nugroho'.

Aji Brahma Nugroho, S.T., M.T.
NPK. 1979012910509502

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fitriana S. Si.'.

Fitriana S. Si., M.T.
NPK. 1991041512003930

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**SISTEM MONITORING PH DAN TEMPERATUR BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS) PADA FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS
MENGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI DENGAN TANAMAN
KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES*)**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember**

Oleh :


**MUHAMMAD RIDHO PAMUJI
1810621024**


Jember, 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2



Aji Brahma Nugroho, S.T., M.T.
NPK. 1979012910509502


Fitriana S.Si., M.T.
NPK. 1991041512003930

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Jember

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Jember


Dr. Ir. Muthar, S.T., MT., IPM
NPK. 197306102005011001


Fitriana S.Si., M.T.
NPK. 1991041512003930

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ridho Pamuji

NIM : 1810621024

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya beri judul **“SISTEM MONITORING PH DAN TEMPERATUR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) PADA FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI DENGAN TANAMAN KAYU APU (PISTIA STRATIOTES)”** adalah benar-benar hasil karya saya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan karya tugas akhir ini belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerimasangsi apabila dikemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Jember, 15 Juli 2024

Penulis



Muhammad Ridho Pamuji

1810621024

PRAKATA

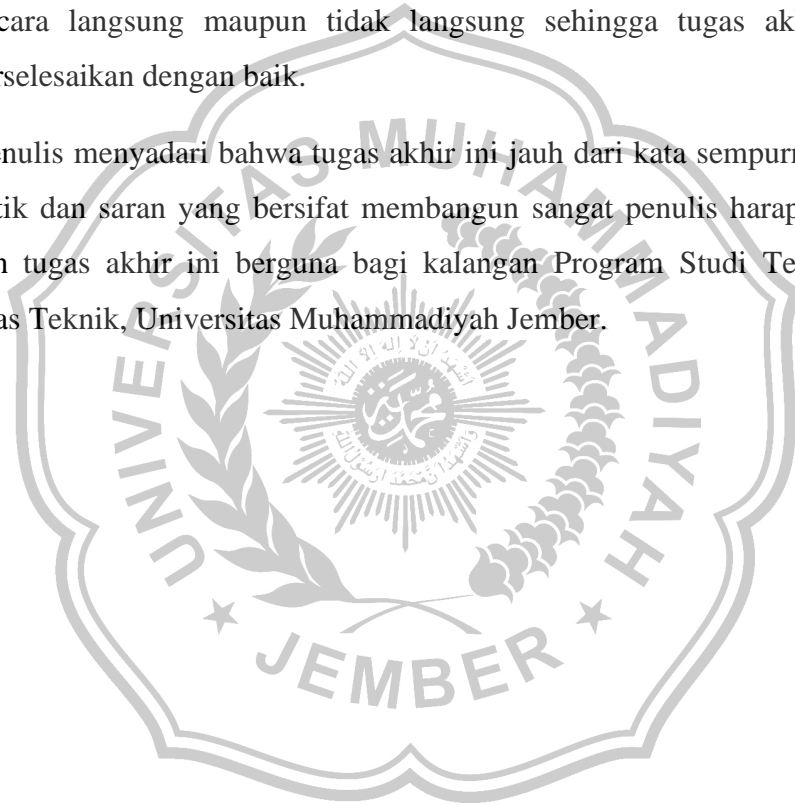
Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Karena berkat karunianya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang diberi judul “ SISTEM MONITORING PH DAN TEMPERATUR BERBASIS IOT (INTERNET OF THIGS) PADA FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI DENGAN TANAMAN KAYU APU (PISTIA STRATIOTES)” ini dengan lancar. Penulisan laporan tugas akhir ini diajukan sebagai syarat untuk syarat untuk kelulusan Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis menyadari sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini tanpa bantuan dan bimbingan dari pihak sejak penyusunan ide sampai dengan terselesaikannya tugas akhir ini. Bersama ini penulis menyapaikan banyak-banyak terimakasih kepada :

1. Universitas Muhammadiyah Jember yang memberikan sarana untuk penyusunan tugas akhir.
2. Ibu Fitriana S.Si., M.T. selaku ketua prodi Teknik Elektro yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membantu tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Muisworo alm. selaku ayah kandung saya yang telah banyak memotivasi saya dengan perilakunya semasa hidupnya.
6. Ibu Tri Susilaning Ari S.Pd. selaku ibu kandung saya yang telah berjuang dan memotivasi hingga anaknya menjadi anak yang berpendidikan.
7. Masid Zuniken Oktarini, A.Md. Kes. selaku istri saya yang telah memberi semangat dan dorongan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

8. Teman-teman prodi Teknik Elektro Angkatan tahun 2018 yang selalu mengingatkan saya untuk segera menyelesaikan tugas akhir saya secepatnya.
9. Teman-teman yang telah membantu saya secara moril sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Saudara -saudara seasuhan di Persaudaraan Setia Hati Winongo Tunas Muda Madiun Cabang Jember Ranting Wuluhan yang tak berhenti memberi wejangan-wejangan baik kepada penulis hingga tugas akhir ini dapat penulis selesaikan.
11. Serta pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna, untuk dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan tugas akhir ini berguna bagi kalangan Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.



Jember, 15 Juli 2024
penulis

Muhammad Ridho Pamuji
NIM.1810621024

MOTTO

Jika kamu tidak membangun mimpimu sendiri,
Maka seseorang akan memperjalkanmu untuk membangun
mimpi mereka
(Bill Gates)

Tetaplah merasa bodoh agar kita belajar
Tetaplah merasa lapar agar kita berusaha
(Steve Jobs)

Saya jauh lebih menghormati orang dengan satu ide dan menyelesaikanya
Dari pada orang dengan seribu ide yang tidak melakukan apa-apa
(Thomas Alva Edison)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIBING	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
PRAKATA.....	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	3
1.6.1 BAB 1 Pendahuluan.....	4
1.6.2 BAB 2 Kajian Pustaka.....	4
1.6.3 BAB 3 Metodologi Penelitian	4
1.6.4 BAB 4 Hasil Dan Pembahasan.....	4
1.6.5 BAB 5 Penutup.....	4
1.6.6 DAFTAR PUSTAKA	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Kayu apu	5
2.3 Definisi Limbah Cair Kesehatan	8
2.4 Node MCU ESP8266	9

2.5 Sensor pH Air	10
2.6 Sensor Suhu.....	11
2.6 LCD 16x2.....	12
2.7 LCD 12C	13
2.8 Relay	14
2.9 Adaptor.....	15
2.10 Pompa Air DC.....	16
BAB 3 METODOLOGI	
3.1 Metode Penelitian.....	18
3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian.....	18
3.3 Desain Alat Monitoring pH dan Temperatur.....	19
3.4 Diagram blok sistem mikrokontroler	19
3.5 Desain Software atau program	21
3.6 Spesifikasi Alat Monitoring.....	26
3.7 Proses Alat Monitoring pada sistem filtrasi air limbah puskesmas	28
3.8 Flowchart Proses Rancang Bangun Alat Monitoring	32
3.9 Flowchart Cara Kerja Alat Monitoring.....	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengamatan.....	34
4.1.1 Pengujian Power Supply	34
4.1.2 Pengujian Sensor Suhu.....	35
4.1.3 Pengujian Sensor pH	36
4.1.4 Pengujian keseluruhan Sensor.....	37
4.1.5 Pengujian Waktu Delay Pengiriman data ke aplikasi <i>blynk</i>	41
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	46
RIWAYAT PENULIS.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 kayu apu.....	6
Gambar 2.2 Diagram proses kayu apu mereduksi polutan dalam limbah.....	7
Gambar 2.3 Ilustrasi kayu apu menetralkan polutan	7
Gambar 2.4 Pengolahan limbah di puskesmas.....	8
Gambar 2.5 Diagram pengolahan limbah puskesmas.....	8
Gambar 2.6 NodeMCU	9
Gambar 2.7 Sensor pH air	11
Gambar 2.7 Sensor Suhu DS18B20.....	11
Gambar 2.8 LCD 16x2	12
Gambar 2.9 LCD I2C	14
Gambar 2.10 Relay.....	15
Gambar 2.11 Adaptor.....	16
Gambar 2.12 Pompa Air DC.....	17
Gambar 3.1 Diagram blok mikrokontroler.....	19
Gambar 3.2 Diagram wiring alat monitoring.....	20
Gambar 3.3 Desain alat monitoring.....	20
Gambar 3.4 Desain alat monitoring nampak samping.....	20
Gambar 3.5 Desain bak penampungan limbah nampak atas.....	20
Gambar 3.6 Desain alat monitoring nampak dalam	21
Gambar 3.7 Proses Pengambilan Sampel Air Limbah Puskesmas limbah.....	28
Gambar 3.8 Media yang sudah dipersiapkan	29
Gambar 3.9 Melakukan kalibrasi	29
Gambar 3.10 Memulai pengukuran.....	30
Gambar 3.11 Tampilan di aplikasi <i>blynk</i>	30
Gambar 3.12 Tampilan pada LCD mikrokontroler	31
Gambar 3.13 Flowchart Proses Rancang Bangun Alat Monitoring	32
Gambar 3.14 Flowchart Sistem Kerja Alat	33
Gambar 4.1 Grafik pengujian sumber tegangan dari power supply.....	34
Gambar 4.2 Grafik pengujian sensor suhu.....	35
Gambar 4.3 Grafik pengujian sensor pH	37

Gambar 4.4 Grafik volume limbah	39
Gambar 4.5 Grafik pH awal terhadap pH akhir	39
Gambar 4.6 Grafik suhu akhir terhadap suhu awal.....	40
Gambar 4.7 Grafik pH terhadap tanggal.....	40
Gambar 4.8 Grafik pengujian waktu delay pengiriman data sensor suhu	43
Gambar 4.9 Grafik pengujian sensor delay pengiriman dataPH.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi kayu apu.....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi kayu apu	7
Tabel 2.2 Spesifikasi limbah air Puskesmas	9
Tabel 2.3 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor pH	11
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor Suhu.....	12
Tabel 2.6 Spesifikasi LCD 16x2	13
Tabel 2.7 Spesifikasi modul I2C.....	14
Tabel 2.8 Spesifikasi relay	15
Tabel 2.9 Spesifikasi adaptor.....	16
Tabel 2.10 Spesifikasi pompa air DC.....	17
Tabel 3.1 Sepesifikasi Alat Monitoring.....	26
Tabel 4.1 Pengujian power supply.....	34
Tabel 4.2 Pengujian sensor suhu.....	35
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Ph	36
Tabel 4.4 Pengujian Keseluhan Sistem	38
Tabel 4.5 Pengujian waktu delay pengiriman data suhu.....	41
Tabel 4.6 Pengujian waktu delay pengiriman data pH	42