

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ALAT MONITORING KEKERUHAN DAN KONDUKSTANSI ELEKTRIK BEERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) PADA SISTEM FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI TANAMAN KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES*)

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



Oleh :

Erza Rizki Albani

1810621017

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

2024

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ALAT MONITORING KEKERUHAN DAN KONDUKSTANSI ELEKTRIK BEERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) PADA SISTEM FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI TANAMAN KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES*)

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



Oleh :

Erza Rizki Albani

1810621017

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

2024

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama dosen pembimbing I : Fitriana S.Si., M.T.
NPK : 1991041512003930
Nama dosen pembimbing II : Aji Brahma Nugroho. S.Si., M.T.
NPK : 1986013011509641

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), Pada Mahasiswa :

Nama : Erza Rizki Albani
NIM : 1810621017
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan :

Menyetujui mahasiswa tersebut di atas untuk maju dalam sidang Tugas Akhir dengan judul : RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ALAT MONITORING KEKERUHAN DAN KONDUKSTANSI ELEKTRIK BEERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) PADA SISTEM FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI TANAMAN KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES*)

Jember, 22 Juli 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Aji Brahma Nugroho S.Si., M.T.
NPK. 1986013011509641

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



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

**LEMBAR PENGESAHAN
DOSEN PENGUJI**

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ALAT MONITORING KEKERUHAN
DAN KONDUKSTANSI ELEKTRIK BEERBASIS IOT (*INTERNET OF
THINGS*) PADA SISTEM FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS
MENGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI TANAMAN KAYU APU
(*PISTIA STRATIOTES*)**

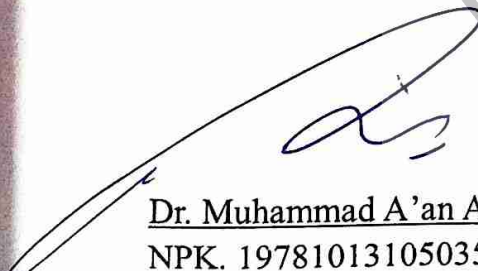
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember


Oleh:
ERZA RIZKI ALBANI
NIM. 1810621017

Jember, 22 Juli 2024
Telah Disetujui dan Diperiksa Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T
NPK. 1978101310503509


Sofia Anyani, S.Si., M.T.
NPK. 1970120919708270

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ALAT MONITORING KEKERUHAN
DAN KONDUKSTANSI ELEKTRIK BEERBASIS IOT (*INTERNET OF
THINGS*) PADA SISTEM FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS
MENGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI 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:
ERZA RIZKI ALBANI
NIM. 1810621017

Jember, 22 Juli 2024
Telah Disetujui dan Diperiksa Oleh:

Dosen Pembimbing I


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

Dosen Pembimbing II

Aji Brahma Nugroho S.Si., M.T.
NPK.1986013011509641

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember


Dr. E. Muhtar, S.T., M.T., IPM.
NIP.197306102005011001

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Jember


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

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Erza Rizki Albani

Nim : 1810621017

Program Studi : Teknik Elektro

Mengakui dan menyatakan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa tugas akhir ini dengan judul: “RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ALAT MONITORING KEKERUHAN DAN KONDUKSTANSI ELEKTRIK BEERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) PADA SISTEM FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI TANAMAN KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES*)” adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebut sumbernya. Saya bertanggung jawab atas kebenaran dan keabsahan isinya berdasarkan pedoman yang harus digunakan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Erza Rizki Albanni

NIM. 1810621017

PRAKATA

Puji Syukur Selalu panjatkan kepada Allah SWT yang sudah memberikan Kesehatan, berkah sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Adapun judul skripsi yang saya ajukan ini adalah:

“RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ALAT MONITORING KEKERUHAN DAN KONDUKSTANSI ELEKTRIK BEERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) PADA SISTEM FILTRASI AIR LIMBAH PUSKESMAS MENGGUNAKAN METODE BIOREMEDIASI TANAMAN KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES*)”

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu yang sudah menjadi penyemangat penulis untuk mengerjakan Skripsi ini,
2. kakak yang selalu mendukung dalam bentuk apapun, dan juga tidak lupa Almh. Bapak yang menjadi pengingat penulis.
3. Kepada istri saya yang tak kalah penting kehadirannya. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Telah menjadi pendamping segala hal yang menemani, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah memberi semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah selalu memberi keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.
4. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Ibu Fitriana S. Si., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember dan juga Dosen Pembimbing I yang telah membimbing serta memberikan masukan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember, dan juga Dosen Teknik Elektro yang sudah membantu dalam Menyusun tugas akhir ini.
7. Bapak Aji Brahma Nugroho S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah

membimbing serta memberikan masukan saran dan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

8. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
9. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan dalam proses Pendidikan maupun sampai lulus.

Jember, 22 Juli 2024

Penulis



MOTTO

“Belajarlah dari kemarin, hidup dari sekarang, berharap untuk
besok. Hal yang penting adalah jangan berhenti bertanya”

“Nalar hanya akan membawa anda dari A menuju B, Namun
imajinasi mampu membawa anda dari A kemanapun”

(Albert Einstein)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
PRAKATA.....	vi
MOTTO.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.2 Kayu Apu	7
2.3 Pengambilan sampel limbah air puskesmas.....	9
2.4 Definisi Limbah Cair Puskesmas	10
2.5 <i>Electrical Conductivity</i> (EC).....	12
2.6 Node MCU ESP866.....	14
2.7 Sensor EC.....	15
2.8 Sensor TDS	17

2.9	LCD 16x2.....	19
2.10	LCD I2C.....	20
2.11	<i>Relay</i>	22
2.12	Adaptor.....	23
2.13	<i>Software Blynk</i>	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Metode Penelitian.....	27
3.2	Bahan dan Peralatan Penelitian	27
3.3	Perancangan Sistem.....	28
3.4	Desain Alat Monitoring	29
3.5	<i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat.....	32
3.6	<i>Flowchart</i> Rancang Bangun Alat Monitoring.....	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Parameter Penelitian	39
4.2	Pengujian <i>Power Supply</i>	39
4.3	Pengujian Sensor EC (<i>Electrical Conductivity</i>)	40
4.4	Pengujian Sensor <i>Total Dissolved Solids</i>	42
4.5	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	43
4.6	Pengujian Waktu <i>Delay</i> Pengiriman Data ke Aplikasi <i>Blynk</i>	49
4.7	Pengujian Waktu Pompa Hidup.....	51
BAB 5 PENUTUP		54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Node MCU ESP866.....	10
Gambar 2.2 Sensor EC.....	12
Gambar 2.3 Sensor TDS	14
Gambar 2.4 LCD 16x2.....	15
Gambar 2.5 LCD I2C.....	16
Gambar 2.6 <i>Relay</i>	18
Gambar 2.7 Adaptor.....	19
Gambar 2.8 Kayu Apu	21
Gambar 3.1 Diagram Blok	24
Gambar 3.2 Desain Alat Monitoring.....	25
Gambar 3.3 Desain Skematik Alat.....	27
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> cara kerja alat.....	28
Gambar 3.5 Proses pengambilan limbah di puskesmas	29
Gambar 3.6 Media yang telah disiapkan.....	30
Gambar 3.7 Proses Kalibrasi	31
Gambar 3.8 Memulai monitoring	32
Gambar 3.9 Tampilan pada aplikasi <i>Blynk</i>	32
Gambar 3.10 Tampilan pada LCD 16x2	33
Gambar 3.11 Flowchart Rancang Bangun Alat Monitoring	34
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Sensor EC	36
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Sensor TDS	38
Gambar 4.3 Grafik perubahan nilai EC air limbah puskesmas selama proses bioremediasi	40
Gambar 4.4 Grafik perubahan nilai TDS air limbah puskesmas selama proses bioremediasi	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Node MCU ESP8266.....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor EC.....	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor TDS.....	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD 16x2.....	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi LCD I2C.....	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi <i>Relay</i>	18
Tabel 2. 7 Spesifikasi Adaptor.....	19
Tabel 3. 1 Spesifikasi alat monitoring.....	26
Tabel 4. 1 Pengujian <i>power supply</i>	35
Tabel 4. 2 Pengujian sensor EC.....	36
Tabel 4. 3 Pengujian sensor TDS.....	37
Tabel 4. 4 Pengujian keseluruhan sistem.....	39
Tabel 4.5 Pengujian waktu <i>delay</i> pengiriman data EC.....	41
Tabel 4.6 Pengujian waktu <i>delay</i> pengiriman data TDS.....	42
Tabel 4.7 Pengujian pada saat pompa hidup.....	43