

**RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI BATAS LEVEL AIR
TERENDAH DAN MONITORING POMPA *SUBMERSIBLE* DI
AREA PERSAWAHAN BERBASIS IOT**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



LALU DENY EKAKARTA SAPUTRA
22520707

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

HALAMAN PENGESAHAN

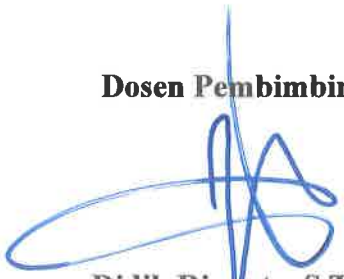
Nama : Lalu Deny Ekakarta Saputra
NIM : 22520707
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Proteksi Batas Level Air
Terendah dan Monitoring Pompa *Submersible* di Area
Persawahan Berbasis IOT

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 30 Juni 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama



Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

Dosen Pembimbing Pendamping



Rizal Arifin, S.Si., M.Si., M.Sc., P.hD
NIK. 19870920 201204 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik,



Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lalu Deny Ekakarta Saputra
NIM : 22520707
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : "Pembuatan Rancang Bangun Sistem Proteksi Batas Level Air Terendah dan Monitoring Pompa Submersible di Area Persawahan Berbasis IOT" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang / teliti didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Ponorogo, 1 Juli 2024

Mahasiswa,



Lalu Deny Ekakarta Saputra

NIM. 22520707

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Lalu Deny Ekakarta Saputra
NIM : 22520707
Program Studi : S1 Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Proteksi Batas Level Air
Terendah dan Monitoring Pompa *Submersible* di Area
Persawahan Berbasis IOT

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 11 Juli 2024

Dosen Penguji,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13


Rizal Arifin, S.Si., M.Si., M.Sc., P.hD
NIK. 19870920 201204 12


Desriyanti, S.T., M.Kom
NIK. 19770314 201112 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi
Teknik Elektro,

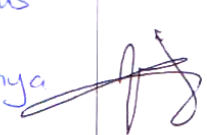
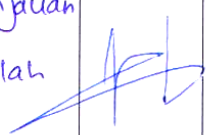
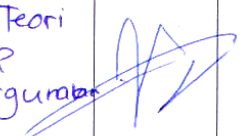
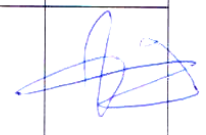

Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

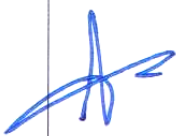
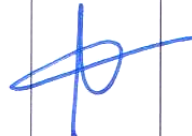
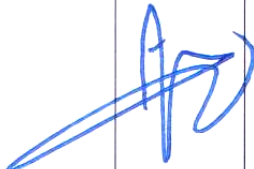
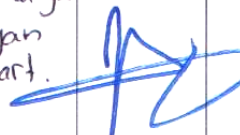
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

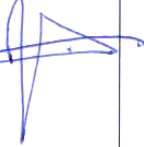
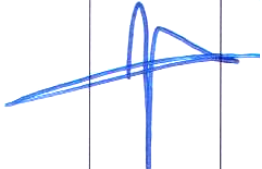
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : LALU DEHY EKAKARTA
NIM : 22520707
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI Low WATER LEVEL
LIMIT DAN MONITORING POMPA SUBMERSIBLE
Dosen Pembimbing I : DIDIK RIYANTO, S.T., M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	03/24/01	BAB 1	Merubah Latar belakang, harus ada unsur Apa, Bagaimana dan seperti apa Penyelesaiannya	
2	06/24/01	BAB 1.	- Merapikan Paragraf pada tinjauan Pustaka - Melengkapi Rumusan masalah	
3	06/24/01	BAB 2.	- Menambahkan Landasan Teori - Diulas secara Detail setiap Alat / komponen yg dipergunakan	
4	08/24/01	BAB 3	- Perubahan pada Metode Perancangan - Desain Gambar Alat	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	16/24 01	BAB I	Revisi Batasan Masalah (ONLINE)	
6	16/24 01	BAB III	Revisi Pengujian Alat secara keseluruhan (ONLINE)	
7	17/24 01	BAB IV DAFTAR PUSTAKA	Menambahkan BAB IV dan Daftar Pustaka	
8	24/2024 01	BAB I - BAB IV	Cek Plagiasi max 25%	
9	25/2024 01	BAB I - BAB IV	ACC Sempro	
10	08/2024 05	BAB III BAB IV	Merubah metode penelitian & perancangan Merubah isi susunan perancangan alat, menyesuaikan dg Flowchart Desain.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	21/2024 05 (ONLINE)	BAB IV	- Perlu memperbaiki Penulisan - Hasil Pengujian Dijelaskan - Lanjut ke BAB selanjutnya	
12	10/2024 06	BAB IV. & BAB	- Memperbaiki Langkah Perancangan a. Perancangan Perangkat Keras b. Perancangan Perangkat Lunak. - Memperbaiki Langkah Detail Pengujian Alat. (secara fungsi)	
13	13/2024 06	BAB IV BAB V	- Penjabaran diagram blok dari bab 3. - Kesimpulan: disimpulkan dari keseluruhan alat. (-	
14	05/2024 07		ACC SIDANG	
15				
16				

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

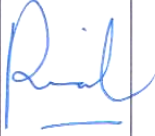
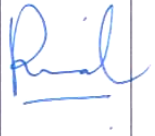
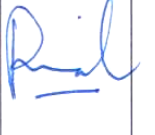
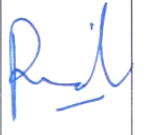
Nama : LALU DENY EFAKARTA SAPUTRA

NIM : 22520707

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI LOW WATER LEVEL
LIMIT DAN MONITORING POMPA SUBMERSIBLE

Dosen Pembimbing II : Rizal Arifin, Ph.D.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	3/01/2024	Bab 1.	-Perbaiki latar belakang. -Perbaiki rumusan masalah, tujuan, manfaat	
2	3/1/2024	Bab 2.	-Pemberian citra pada tinjauan pustaka. -Kalimat harus diperbaiki	
3	1/2024	Judul	Judul diganti berbahan Indonesia.	
4	1/2024	Bab 2.	Parafase tinjauan pustaka.	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	16/1/2024	Bab 3.	Penjelasan diagram alir	<u>Ril</u>
6	16/2024/1	Bab 4.	Jadwal sudah lengkap	<u>Ril</u>
7	16/2024/01	Bab 1-4.	Cek plagiasi	<u>Ril</u>
8	29/29/01		Ace Sempura	<u>Ril</u>
9	4/29/07	Bab 4 Bab 5	- Ditulis hasil pengujian alat dalam bentuk tabel seperti bab III - Isi dari kesimpulan mengacu pada point-point rumusan masalah - Tambah studi literatur dari jurnal	<u>Ril</u>
10	5/29/07	Bab 5.	- Kesimpulan mengacu pada. hujian - Saran mengacu pada. hasil evaluasi.	<u>Ril</u>

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	05/24 /07	BAB 5	Isi Kesimpulan mengacu pada Rumusan masalah	<u>Ril</u>
12	05/24 /07	BAB 4	Tabel Pengujian dilengkapi	<u>Ril</u>
13	05/24 /07	BAB 1 - 5	Skripsi sudah direvisi Acc dosen.	<u>Ril</u>
14				
15				
16				

**RANCANG BANGUN SISTEM PROTEKSI BATAS LEVEL AIR
TERENDAH DAN MONITORING POMPA *SUBMERSIBLE* DI AREA
PERSAWAHAN BERBASIS IOT**

Lalu Deny Ekakarta Saputra
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : lalu_deny@yahoo.co.id

Abstrak

Air untuk mengairi sawah adalah salah satu kebutuhan pokok petani. Sebagian besar petani menggunakan air sumur dalam / sumur artesis yang dialirkan dengan pompa *submersible*. Pemilihan pompa *submersible* ini dinilai lebih ekonomis daripada pompa hisap dengan penggerak mesin diesel. Kinerja pompa ini akan terganggu dan mengalami kerusakan apabila terus menerus bekerja pada kondisi tanpa air. Kerusakan tersebut akan meningkat intensitasnya terutama di musim kemarau. Pada Skripsi ini dirancang sebuah sistem proteksi batas level air terendah dan monitoring pompa *submersible* di persawahan berbasis IOT. Selain untuk melindungi pompa dari kerusakan yang disebabkan oleh penurunan level air, alat ini juga berfungsi untuk memonitoring dari jarak jauh kinerja pompa *submersible* dan level air dalam sumur tersebut.

Rancang bangun ini menggunakan motor *submersible* mini yang berfungsi untuk menggantikan peran pompa *submersible* di persawahan, 3 buah sensor elektroda lilin yang berfungsi untuk mendeteksi level air bawah tanah, sensor arus PZEM004 sebagai sensor pendeteksi arus listrik, nodemcu esp32 sebagai kontroler dan penghubung ke internet melalui access point dan software interface *blynk* untuk memonitoring dan kontrol operasi pompa *submersible* dari jarak jauh. Dari hasil pengujian, sensor level dan sensor arus beban dapat bekerja dengan baik dan pembacaannya dapat dimonitor langsung pada LCD ataupun dari aplikasi *blynk*, sistem proteksi pada alat ini juga berfungsi dengan baik untuk memproteksi pompa dari penurunan level dan arus berlebih dengan batas arus di 0,17 A.

Kata kunci : Irigasi pertanian, Pompa *Submersible*, Nodemcu Esp32, Sensor Level Elektroda Lilin, PZEM004, Blynk

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha pengasih lagi Maha Penyayang, penulis panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul ” Pembuatan Rancang Bangun Sistem Proteksi Batas Level Air Terendah dan Monitoring Pompa Submersible di Area Persawahan Berbasis IOT”.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Didik Riyanto, ST., M.Kom. sebagai dosen pembimbing pertama yang telah bersedia untuk meluangkan waktu untuk membimbing, memeriksa, dan memberikan petunjuk-petunjuk serta saran dalam penyusunan laporan ini.
2. Bapak Rizal Arifin, S.Si., M.Si., M.Sc., P.hd sebagai dosen pembimbing kedua yang juga telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan kritik ataupun saran yang membangun.
3. Seluruh Dosen pengajar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan materi perkuliahan guna membantu dalam memberikan masukan kepada penulis.
4. Orang tuaku, Istri dan Anakku yang senantiasa menjadi motivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah senantiasa membalas segala amal serta kebaikan yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan laporan ini dan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Ponorogo, Juli 2024



Lalu Deny Ekakarta Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Teori Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Pompa Air	5
2.3 Pompa <i>Submersible</i>	6
2.4 Motor Listrik.....	8
2.5 <i>Internet of Things (IOT)</i>	10
2.6 NodeMCU ESP32	12
2.7 Sensor Level Elektroda Lilin	14
2.8 Blynk.....	15
BAB III PERENCANAAN ALAT	17
3.1 Studi Lapangan	18
3.2 Studi Literatur	18
3.3 Perencanaan Alat.....	18
3.3.1 Perencanaan Diagram Blok Sistem	18

3.3.2 Perencanaan Kebutuhan Komponen	20
3.3.3 Flow Chart Kerja Alat	22
3.3.4 Perencanaan Desain Mekanikal	24
3.4 Pengujian Alat	26
3.4.1 Pengujian Perangkat Keras	26
3.4.2 Pengujian Perangkat Lunak	28
3.4.3 Pengujian Alat Keseluruhan	28
3.5 Analisa Hasil	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Studi Lapangan	31
4.2 Hasil Studi Literatur	31
4.3 Perencanaan Alat.....	32
4.3.1 Perencanaan Diagram Blok Sistem	32
4.3.2 Diagram Wiring	34
4.3.3 Flow Chart Kerja Alat	37
4.3.4 Perencanaan Desain Mekanikal	39
4.4 Perancangan Alat	40
4.4.1 Perancangan Perangkat Keras	40
a. Perancangan PCB kontroler dan modul sensor	40
b. Perancangan Mekanikal	42
4.4.2 Perancangan Perangkat Lunak	43
a. Pemrograman Mikrokontroler ESP32	43
b. Membuat desain monitoring online dengan Blynk	43
4.5 Pengujian Alat	44
4.5.1 Pengujian Modul dan Sensor Elektroda Lilin	44
4.5.2 Pengujian LCD Display	43
4.5.3 Pengujian Modul Relay 1, 2, 3.....	46
4.5.4 Pengujian Modul Sensor PZEM004.....	47
4.5.5 Pengujian Sistem Proteksi dengan Level Air Normal.....	48
4.5.6 Pengujian Sistem Proteksi dengan Level Air Waspada	49
4.5.7 Pengujian Sistem Proteksi dengan Level Air Bahaya.....	50
4.5.2 Pengujian Sistem Proteksi dengan Beban Berlebih	51

4.6 Evaluasi	52
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Pompa <i>Submersible</i>	7
Gambar 2.2 Bagian-Bagian Pompa <i>Submersible</i>	8
Gambar 2.3 Bagian-Bagian Motor Induksi	10
Gambar 2.4 Konsep IOT	12
Gambar 2.5 Pin Pada NodeMCU ESP32	12
Gambar 2.6 Sensor Elektroda Lilin.....	15
Gambar 2.7 Topology Blynk.....	16
Gambar 3.1 Metode Penelitian dan Perancangan	17
Gambar 3.2 Diagram Kerja.....	19
Gambar 3.3 Flow Chart Kerja Alat.....	22
Gambar 3.4 Desain Widget Blynk	24
Gambar 3.5 Desain Mekanikal.....	24
Gambar 3.6 Desain Prototipe	25
Gambar 4.1 Diagram Kerja.....	33
Gambar 4.2 Skema keseluruhan sistem	34
Gambar 4.3 Flowchart Kerja Alat.....	37
Gambar 4.4 Desain Mekanikal.....	39
Gambar 4.5 Wiring Diagram Proteksi Water Level.....	40
Gambar 4.6 Proses Prepare Material.....	40
Gambar 4.7 Proses Pembuatan Board Kontrol dan Modul Sensor.....	41
Gambar 4.8 Tata Letak Komponen pada Box Elektrikal	41
Gambar 4.9 Proses Fabrikasi Pipa dan Frame	42
Gambar 4.10 Perbandingan Hasil Perencanaan dan Perancangan	42
Gambar 4.11 Proses Pemrograman ESP32 dengan Software Arduino 1.8.5	43
Gambar 4.12 Hasil Perancangan Widget Blynk	44
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Elektroda Lilin	45
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Driver Relay	46
Gambar 4.15 Hasil Pengujian Sensor Tegangan dan Arus	47
Gambar 4.16 Pengetesan Kondisi Level Air Normal.....	48
Gambar 4.17 Tampilan Blynk saat Kondisi Level Air Normal	48

Gambar 4.18 Pengetesan Kondisi Level Air Waspada	49
Gambar 4.19 Tampilan Blynk pada saat Kondisi Level Air Waspada	49
Gambar 4.20 Pengetesan Kondisi Level Air Bahaya.....	50
Gambar 4.21 Tampilan Blynk pada saat Kondisi Level Air Bahaya.....	50
Gambar 4.22 Pengetesan Proteksi Arus Berlebih	51
Gambar 4.23 Tampilan Blynk pada saat terjadi Arus Berlebih	51



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Spesifikasi NodeMCU ESP32	14
Tabel 3.1 Komponen Alat	20
Tabel 3.2 Data Pengujian Modul Sensor Level	26
Tabel 3.3 Data Pengujian Modul Relay 1, 2 dan 3	27
Tabel 3.4 Data Pengujian Sensor Arus dan Tegangan PZEM004T	27
Tabel 3.5 Data Pengujian Keseluruhan	28
Tabel 4.1 Data Pengujian Modul Sensor Level	45
Tabel 4.2 Data Pengujian Modul Relay 1, 2 dan 3	46
Tabel 4.3 Data Pengujian Sensor Arus dan Tegangan PZEM004T	47
Tabel 4.4 Data Pengujian Keseluruhan	52

