

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM MONITORING TEGANGAN 3 PHASE DAN KENDALI ON/OFF POMPA AIR PDAM BERBASIS ESP32 MENGUNAKAN TELEGRAM

HERWIN PITER
NIM. 218180006

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Tutup pada tanggal 21
agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Muhammad Zainal, ST., MT.(Ketua)

(.....)

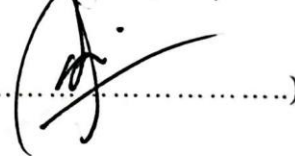
Dr. Ir. A. Muh. Syafar, ST., MT., IPM. (Sekretaris)

(.....)

Muhammad Basri, ST., MT. (Anggota)

(.....)

Alauddin Y., ST., M.Kom. (Anggota)

(.....)

Mengetahui :

Ketua Program Studi

Dekan



Asrul, ST., MT.
NBM. 986 836



Muhammad Basri, ST., MT.
NBM. 959 773

HALAMAN PERSETUJUAN

**SISTEM MONITORING TEGANGAN 3 PHASE DAN
KENDALI ON/OFF POMPA AIR PDAM BERBASIS ESP32
MENGUNAKAN TELEGRAM**

Herwin Piter
NIM. 218 180 006

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti Ujian Tutup

Parepare, 19 Agustus 2024
Komisi pembimbing

Pembimbing I

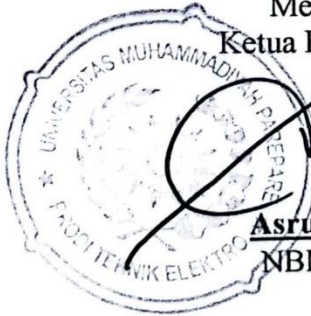

Muhammad Zainal, ST., MT.
NBM. 962 571

Pembimbing II


Dr. Ir. A. Muhammad Syafar, ST., MT., IPM.
NBM. 1152 814

Mengetahui :
Ketua Program Studi


Asrul, ST., MT.
NBM. 986 836



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **HERWIN PITER**
NIM : **218180006**
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Tegangan 3 Phase dan Kendali
On/Off Pompa Air PDAM Berbasis ESP32
Menggunakan Telegram.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 19 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Herwin Piter
NIM. 218180006

HALAMAN INSPIRASI

"Perjalanan kehidupan dan pendidikan adalah dua aspek yang saling melengkapi dalam membentuk diri kita. Setiap langkah dalam pendidikan membuka jendela pengetahuan, sementara pengalaman hidup mengajarkan kita bagaimana menerapkannya dengan bijaksana. Jangan pernah berhenti belajar dan berkembang, karena setiap pengalaman baik atau buruk adalah guru yang berharga. Hadapi tantangan dengan tekad dan rasa ingin tahu, dan ingatlah bahwa setiap usaha yang kita lakukan hari ini akan membentuk masa depan yang lebih baik."

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahillobbil'alamiin. Puji syukur kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala atas limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian dengan judul “Sistem Monitoring Tegangan 3 Phase Dan Kendali On/Off Pompa Air PDAM Berbasis Esp32 Menggunakan Telegram”.

Skripsi ini disusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada orang tua saya bapak Piter T. Bubun dan ibu Damaris yang selalu memberikan do'a dan dukungan yang tak henti-hentinya dalam pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Muhammad Zainal, ST.,MT. Selaku pembimbing 1(satu) dan bapak Dr. Ir.A.Muhammad Syafar, ST.,MT.,IPM. Selaku pembimbing 2(dua) yang senantiasa memberikan saran dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Muhammad Basri, ST.,MT. Selaku penguji 1(satu) sekaligus sebagai Dekan Fakultas Teknik dan Bapak Alauddin Y.,ST.,M.Kom. selaku penguji 2(dua) dalam sidang skripsi saya, terimakasih atas masukan dan saran demi perbaikan serta penyempurnaan penelitian saya.
4. Asrul, ST.,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro.

6. Teman seperjuangan angkatan 2018 Elektro yang selalu mendukung dan memotivasi selama dibangku perkuliahan sampai penelitian hasil ini.
7. Keluarga Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare dan Himpunan Mahasiswa Elektro yang terus mendukung dalam penulisan ini.
8. Rekan rekan kerja di PDAM terhusus Produksi yang selalu memotivasi dan memberikan dukungan dalam penyelesaian studi ini.
9. Yesy Selyana, A.Md.Kep. Yang memberikan semangat dan selalu mendampingi dengan do'a.

Peneliti menyadari bahwa penulisan hasil skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan mendidik.

Parepare, 19 Agustus 2024

Herwin Piter
NIM. 218180006

ABSTRAK

HERWIN PITER.218180006. *Sistem Monitoring Tegangan 3 Phase dan Kendali On/Off Pompa Air PDAM Berbasis ESP32 Menggunakan Telegram.* (dibimbing oleh Muhammad zainal dan A. Muhammad Syafar.)

Perkembangan teknologi di era modernisasi yang sedang menjadi tren saat ini adalah teknologi pemantauan jarak jauh. Sistem monitorin tegangan tiga phase dan kendali on/off dirancang untuk meningkatkan manajemen dan kontrol pompa air secara efisien. Sistem ini memanfaatkan ESP32 sebagai *mikrocontroller* utama yang terhubung dengan sensor tegangan untuk memantau tegangan pada ketiga phase secara *real-time*. Data tegangan dikirim ke *platform* telegram melalui bot, yang memungkinkan pengguna untuk menerima pemberitahuan dan memantau status tegangan serta kondisi pompa dari jarak jauh. Ketika tegangan pada salah satu phase tidak sesuai dengan parameter yang ditetapkan, sistem ini akan mengaktifkan mekanisme pengendalian untuk menonaktifkan perangkat guna mencegah kerusakan atau gangguan operasional. Integrasi dengan Telegram memudahkan pemantauan dan pengendalian sistem tanpa memerlukan perangkat keras tambahan, serta memungkinkan respons cepat terhadap masalah yang terdeteksi. Pengukurun tegangan dan arus pada listrik tiga phase menggunakan tiga buah sensor PZEM004T dan untuk kendali on/off pada alat menggunakan SSR (*Solid State Relay*). Hasil dari perbandingan pembacaan tegangan pada alat ukur dan sensor mendapatkan tingkat error phase R=0,34% phase S=0,32% phase T=0,52% dan hasil perbandingan pada arus phase R=6,7% phase S=2,3% phase T=3,56%. Pada kendali on/off pompa dimana perintah yang dikirim kepanel pompa melalau bot telegram berkerja dengan baik. Setelah semua pengujian telah dilakukan maka dapat disimpulkan bawah sistem monitoring tegangan tiga phase dan kendali on/off berfungsi dengan baik dan selaras dengan ekspektasi.

Kata kunci: Sistem Monitoring Listrik 3 phase, PZEM004T, ESP32, Telegram Bot.

ABSTRACT

HERWIN PITER.218180006. *3 Phase Voltage Monitoring System and ESP32 Based PDAM Water Pump On/Off Control Using Telegram.* (supervised by Muhammad Zainal and A. Muhammad Syafar.)

A technological development in the modernization era that is currently becoming a trend is remote monitoring technology. The three-phase voltage monitoring and on/off control system is designed to improve water pump management and control efficiently. This system utilizes the ESP32 as the main microcontroller which is connected to a voltage sensor to monitor the voltage on the three phases in real-time. Voltage data is sent to the telegram platform via a bot, which allows users to receive notifications and monitor voltage status and pump conditions remotely. When the voltage on one of the phases does not match the set parameters, this system will activate a control mechanism to deactivate the device to prevent damage or operational disruption. Integration with Telegram makes it easy to monitor and control the system without the need for additional hardware, and enables quick response to detected problems. Measuring voltage and current on three-phase electricity uses three PZEM004T sensors and to control the on/off of the device using an SSR (Solid State Relay). The results of the comparison of voltage readings on measuring instruments and sensors show that the error rate for phase R = 0.34%, phase S = 0.32%, phase T = 0.52% and the comparison results for the current phase R = 6.7%, phase S = 2.3% phase T=3.56%. In pump on/off control, commands sent to the pump panel via the Telegram bot work well. After all tests have been carried out, it can be concluded that the three-phase voltage monitoring system and on/off control are functioning well and in line with expectations.

Keywords: 3 phase Electrical Monitoring System, PZEM004T, ESP32, Telegram Bot.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN INSPIRASI	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kajian Teori	6
1. Listrik	6
2. Mikrikontroler ESP 32	10
3. Sensor PZEM 004T	16
4. BUZZER Elektronika	20
5. Modul Solid State Relay (SSR)	23

6. Modul LCD dan IIC/I2C	25
7. Kontaktor (Magnetic Contactor)	26
8. MCB (Miniature Circuit Breaker)	28
a. Pengertian MCB 1 Fasa	28
b. Pengertian MCB 3 Fasa	29
9. Power Supply Hi-link HLK-10M05	31
10. UPS Mini 5V	32
11. Pilot Lamp	33
12. Software Arduino IDE	35
13. Telegram Bot	36
B. Kajian Hasil Penelitian Terkait	40
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Jenis Penelitian	43
B. Lokasi dan Waktu	43
C. Alat dan Bahan	44
D. Rancangan Alat Penelitian	45
E. Teknik Pengumpulan Data	46
F. Teknik Analisis Data	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
A. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)	48
B. Perancangan Perangkat Lunak (Software)	55
C. Pengujian Sistem	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	70
Lampiran -1 Program alat	70
Lampiran -2 Alat Penelitian	72
Lampiran -3 Datasheet	74
Lampiran -4 Kartu Monitoring Bimbingan	85

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Spesifikasi Teknis Mikrokontroler ESP32</i>	10
Tabel 2.2 <i>Spesifikasi Teknis Sensor PZEM004T</i>	17
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	42
Tabel 3.2 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	43
Tabel 3.3 perangkat Lunak (<i>Software</i>)	43
Tabel 4.1 Pengkoneksian Pin I2C LCD	48
Tabel 4.2 Pengkoneksian Pin Sensor PZEM004T	49
Tabel 4.3 Pengkoneksian Pin Relay dan <i>Buzzer</i>	51
Tabel 4.4 Pengujian Tegangan 3 Phase	61
Tabel 4.5 Pengujian Arus 3 Phase	63
Tabel 4.6 Kendali On/Off Pompa	64
Tabel 4.7 Pengujian Kehilangan Phase	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rumus Segitiga Daya	8
Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP32	9
Gambar 2.3 <i>Layout</i> ESP32	11
Gambar 2.4 Konfigurasi Pin ESP32	12
Gambar 2.5 Sensor PZEM-004T	15
Gambar 2.6 Pin <i>Out</i> Sensor PZEM004T	18
Gambar 2.7 <i>BUZZER</i>	21
Gambar 2.8 Simbol <i>BUZZER</i>	21
Gambar 2.9 Modul SSR	24
Gambar 2.10 Modul LCD dan IIC/I2C	25
Gambar 2.11 Bentuk fisik kontaktor magnet	26
Gambar 2.12 Simbal MCB	28
Gambar 2.13 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	29
Gambar 2.14 Hi-link HLK-10M05	29
Gambar 2.15 UPS Mini 5V	31
Gambar 2.16 Pilot Lamp	34
Gambar 2.17 Tampilan Arduino IDE	35
Gambar 2.18 Bot Father	36
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Sistem Monitoring Tegangan 3 Phase	44
Gambar 4.1 Rangkaian LCD	48
Gambar 4.2 Rangkain Sensor PZEM004T	49

Gambar 4.3 Rangkaian <i>Power Supplay</i> Hi-link HLK-10 dan UPS Mini	50
Gambar 4.4 Rangkaian <i>Solid state Relay</i> dan <i>Buzzer</i>	51
Gambar 4.5 Rangkaian Kontaktor	52
Gambar 4.6 Rangkaian Keseluruhan	53
Gambar 4.7 <i>Flowchat</i>	54
Gambar 4.8 Pengambilan Tegangan 3 Phese	60
Gambar 4.9 Pengambilan Data Arus 3 Phase	62
Gambar 4.10 Pengujian Kendalai On/Off Pompa	65
Gambar 4.11 Tampilan Aplikasi Telegram Ketika Terjadi Masalah pada Satu Phase	67
Gambar 4.12 Tampilan Aplikasih Telegram Ketika Semua Tegangan Bermasalah	68

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran -1 Program alat	70
Lampiran -2 Alat Penelitian	72
Lampiran -3 <i>Datasheet</i>	74
Lampiran -4 Kartu Monitoring Bimbingan	86

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum
PLN	Perusahaan Listrik Negara
IOT	Internet Of Things
LCD	Liquid Crystal Display
I2C	Inter Integrated Circuit
IDE	Integrated Development Environment
IC	Integrated Circuit
AC	Alternating Current, arus listrik bolak balik
DC	Direct Current, arus listrik searah
IP	Internet Protocol
P	Daya, simbol matematis daya
V	Volt, satuan tegangan listrik
I	Arus, simbol matematis arus
A	Ampere, satuan arus listrik
W	Watt, satuan daya listrik