PROYEK AKHIR

PLTO (Pembangkit Listrik Tenaga Ontel) Studi Kasus Di Bagian Elektrikal Dan GUI (*Graphical User Interfaces*)

Jenjang Diploma
Gelar Akademik Ahli Madya (A.Md.)

Disusun Oleh :

SITI LUTFIANA
NIM : 1822100001

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LISTRIK
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA
2024

PROYEK AKHIR

PLTO (Pembangkit Listrik Tenaga Ontel) Studi Kasus Di Bagian Elektrikal Dan GUI *(Graphical User Interfaces)*

Jenjang Diploma Terapan
Gelar Akademik Ahli Madya Teknik(A.Md.T)

Disusun Oleh :

Siti Lutfiana
NIM. 1822100001

Pembimbing :

Gezaq Abror, S.ST., M.T
NPP. 20820180786

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LISTRIK
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN

PLTO (Pembangkit Listrik Tenaga Ontel) Studi Kasus Di Bagian Elektrikal Dan GUI (*Graphical User Interfaces*)

The Final Project

Disusun Oleh :

Siti Lutfiana
NIM. 182100001

Diajukan sebagi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada Program Studi Teknologi Listrik di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

01 Juli 2024

Persetujuan,

Pembimbing,

Gezaq Abror, S.ST., M.T
NPP. 20820.18.0786

Penguji 1,

Dimas Aditya P.W,S.ST., M.Tr.T
NPP. 20820.19.0818

Penguji 2,

Totok Dewantoro.,S.T.,M.T
NPP. 20820.16.0728

Mengetahui,
Kaprodi Teknologi Listrik

Totok Dewantoro.,S.T.,M.T
NPP 20820.16.0728

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Siti Lutfiana
NIM	: 1822100001
Program Studi	: Teknologi Listrik

Dengan ini menyatakan bahwa proyek akhir yang telah saya buat dengan judul: **"PLTO (Pembangkit Listrik Tenaga Ontel) Studi Kasus Di Bagian Elektrikal Dan GUI (*Graphical User Interfaces*)"**, adalah asli (orisinil), tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan ada pihak lain yang mengklaim bahwa proyek akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dicabut/dibatalkan.

Surabaya, 01 Juli 2024



(Siti Lutfiana)

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SITI LUTFIANA
NBI : 1822100001
Fakultas : VOKASI
Program Studi : TEKNOLOGI LISTRIK
Jenis Karya : Tugas Akhir/~~Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, Saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya ***Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right),*** atas karya saya yang berjudul:

"PLTO (PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ONTEL) STUDI KASUS DI BAGIAN ELEKTRIKAL DAN GUI (*GRAFICAL USER INTERFACES*)"

Dengan ***Hak Bebas Royalti Nonekslusif (Nonexclusive Royalty-Free Right),*** Badan Perpustakaan 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformat, mengolah dalam bentuk pangkatan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 1 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(SITI LUTFIANA)

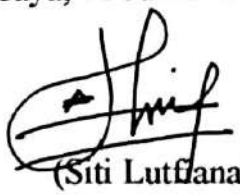
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunianya sehingga penulis mampu menyelesaikan proyek akhir ini dengan judul "PLTO (Pembangkit Listrik Tenaga Ontel) Studi Kasus Di Bagian Elektrikal Dan GUI (*Graphical User Interfaces*)". Penulisan proyek akhir ini bermaksud untuk memenuhi syarat dalam mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T). Ucapan terima kasih penulis yang ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua; ibu Satirah, bapak Bakri, serta keluarga besar penulis. Terima kasih atas do'a, bimbingan, nasihat, kasih sayang, motivasi dan pengorbanan materilnya selama penulis menempuh studi di Program Studi Teknologi Listrik Fakultas Vokasi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Gezaq Abror, S.ST., M.T selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek akhir.
3. Dimas Aditya Putra Wardhana, S.ST.,M.Tr.T selaku dosen Teknologi Listrik yang sudah membantu penulis dalam proses pengerjaan alat.
4. Seluruh teman-teman Program Studi Teknologi Listrik, Arsitektur, dan tim UKM Robotika yang sudah mendukung dalam proses penulis melakukan proyek akhir hingga selesai.
5. Terimakasih untuk diri sendiri Siti Lutfiana, terimakasih kamu hebat, mampu berjuang dan berusaha dengan keras sampai sejauh ini. Mampu menepikan ego, rasa malasmu untuk terus bangkit dan tanpa ada kata menyerah sesulit apapun dalam proses proyek akhir ini.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah. Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang miliki. Untuk itu penulis dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak.

Surabaya, 01 Juli 2024



(Siti Lutfiana)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iv
KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Permasalahan 1
1.3 Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir 2
1.3.1 Tujuan Proyek Akhir 2
1.3.2 Manfaat Proyek Akhir 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Sistematika Penulisan 3
BAB II REFERENSI PUSTAKA 4
2.1 Teori Dasar 4
2.1.1 Generator DC 4
2.1.2 Inverter 4
2.1.3 ACCU 5
2.1.4 *Relay* 5
2.1.5 *Ubec* 6
2.1.6 Mikrokontroler ESP8266 6
2.1.7 Blynk IoT 7
2.1.8 Sensor PZEM-004t 7
2.1.9 Rumus Perhitungan Daya Listrik DC 7
2.1.10 Rumus Perhitungan Energi Listrik 8
2.1.11 Rumus Perhitungan Waktu 8
2.1.12 Rumus Pehitungan Modul dan Sensor 9
2.2 Penelitian Terkait 9

BAB III RANCANG BANGUN 12
3.1 Blok Diagram 12
3.2 *Flowchart* Cara Kerja Alat 13
3.3 Desain Mekanik 15
3.4 *Wiring* Elektrikal Alat 16
3.4.1 *Wiring* ESP8266 & *Relay* 18
3.4.2 *Wiring* ESP8266 & PZEM-004t 18
3.5 Perancangan Tampilan Blynk 18
BAB IV DATA DAN ANALISA 20
4.1 Data Parameter 20
4.2 Data Karakteristik 20
4.3 Data Spesifikasi Peralatan 21
4.4 Data Hasil Pengujian 22
4.4.1 Data Pengujian Generator 22
4.4.2 Data Hasil Pengujian ACCU 24
4.4.3 Pengujian Pengiriman Data 25
4.4.4 Data Hasil Pengujian PZEM-0004t 27
4.4.5 Data Pengujian Keseluruhan Alat PLTO 29
4.5 Analisa 30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 32
5.1 Kesimpulan 32
5.2 Saran 32
DAFTAR PUSTAKA 33
LAMPIRAN 35
BIOGRAFI 47

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Karakteristik Generator 20
Tabel 4. 2 Data Karakteristik ESP8266, Sensor PZEM-004t dan Blynk 21
Tabel 4. 3 Data Pengujian Tegangan Berdasarkan Berat Badan Selama 5 Menit 23
Tabel 4. 4 Data Pengujian Tegangan Berdasarkan Berat Badan Selama 4 Menit+1 jeda 23
Tabel 4. 5 Data Pengujian ACCU Dengan Beban 25
Tabel 4. 6 Data Pengujian Pengiriman Data 26
Tabel 4. 7 Data Pengujian Sensor PZEM-004t Dengan Beban 28
Tabel 4. 8 Data Pengujian Keseluruhan Alat 30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Generator DC 12V 4
Gambar 2. 2 Inverter 1000 Watt 5
Gambar 2. 3 ACCU 50Ah 5
Gambar 2. 4 *Relay* 6
Gambar 2. 5 *Ubec* 6
Gambar 2. 6 Mikrokontroler ESP8266 6
Gambar 2. 7 Blynk IoT 7
Gambar 2. 8 Sensor PZEM-004t 7
Gambar 3. 1 Blok Diagram alat PLTO 12
Gambar 3. 2 *Flowchart Charging* Alat PLTO 13
Gambar 3. 3 *Flowchart* Aliran Energi Listrik 14
Gambar 3. 4 *Flowchart* Proses Kontrol Inverter 15
Gambar 3. 5 Desain Mekanik Keseluruhan Alat PLTO 16
Gambar 3. 6 *Wiring* Elektrikal Keseluruhan Alat 17
Gambar 3. 7 *Wiring* ESP8266 & *Relay* 18
Gambar 3. 8 *Wiring* ESP8266 & PZEM-004t 18
Gambar 3. 9 Perancangan Tampilan Blynk 19
Gambar 4. 1 a. Dokumentasi Pengujian Tegangan 22
b. Dokumentasi Pengujian RPM 22
Gambar 4. 2 Dokumentasi Pengujian ACCU 24
Gambar 4. 3 Gambar Grafik Pengujian ACCU 25
Gambar 4. 4 a. Dokumentasi Pengujian Pada Platform Blynk 26
b. Dokumentasi Pengujian Pada Serial Monitor 26
Gambar 4. 5 a. Dokumentasi Pengujian Arus AC 28
b. Dokumentasi Pengujian Blynk 28
c. Dokumentasi Pengujian Beban 28
Gambar 4. 6 Dokumentasi Pengujian Keseluruhan Alat PLTO 29

ABSTRAK

Energi listrik kini telah menjadi kebutuhan pokok masyarakat, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri, dan transportasi juga tidak lepas dari penggunaan listrik. Sementara untuk menghasilkan energi listrik diperlukan bahan bakar untuk mengoperasikan generator yang merupakan pembangkit energi listrik. Hingga saat ini sudah banyak pembangkit listrik yang dibangun di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat. Namun masih ada daerah yang belum terjangkau dan belum bisa menikmati energi listrik sepenuhnya termasuk Desa Tebul, tentunya hal ini mengganggu aktivitas masyarakat yang menggunakan listrik untuk kebutuhan sehari-hari. Dari permasalahan tersebut dibuatlah pembangkit listrik alternatif skala rumahan yaitu PLTO (Pembangkit Listrik Tenaga Ontel). PLTO ini menggunakan tenaga manusia untuk menggerakkan generator DC sehingga menghasilkan energi listrik serta inverter untuk mengubah arus DC ke AC, *ubec* sebagai penurun tegangan, ESP8266 sebagai *processor* dan platform blynk untuk mengontrol sistem secara *online*, PZEM-004t untuk mendeteksi tegangan, arus dan energi, namun *switching* listrik tidak bisa dilakukan secara otomatis melainkan manual. Manfaat PLTO adalah dapat mengurangi permasalahan masyarakat Desa Tebul akibat pemadaman listrik bergilir dari PLN, meningkatkan pengetahuan teknologi IoT bagi masyarakat. Hasil yang diperoleh dari pengujian dapat disimpulkan bahwa alat PLTO mampu menghasilkan tegangan keluaran sebesar 225-226V, pengujian mampu mengakomodir lampu dengan daya 15Watt selama 1,2 jam, pada beban kipas dengan daya 26Watt mampu mengakomodir selama 36 menit dan pada IoT rata-rata kecepatan pengiriman data dari ESP8266 melalui serial monitor arduino ide sebesar 2s dengan keberhasilan sistem 100% sesuai pada tampilan platform blynk.

Kata Kunci: Energi alternatif, ESP8266, generator, pembangkit listrik, Pzem-004t

ABSTRACT

Electrical energy has now become a basic need for society, both for household and industrial needs, and transportation is also inseparable from the use of electricity. Meanwhile, to produce electrical energy, fuel is needed to operate a generator which is a generator of electrical energy. Until now, many power plants have been built in Indonesia to meet the electricity needs of the community. However, there are still areas that have not been reached and cannot fully enjoy electrical energy, including Tebul Village, of course this disrupts the activities of people who use electricity for their daily needs. From these problems, an alternative home-scale power plant was created, namely PLTO (Ontel Power Plant). This PLTO uses human power to drive a DC generator to produce electrical energy as well as an inverter to convert DC current to AC, ubec as a voltage reducer, ESP8266 as a processor and blynk platform to control the system online, PZEM-004t to detect voltage, current and energy, However, electrical switching cannot be done automatically but manually. The benefits of PLTO are that it can reduce problems for the people of Tebul Village due to rolling power outages from PLN, increasing knowledge of IoT technology for the community. The results obtained from the test can be concluded that the PLTO device is capable of producing an output voltage of 225-226V, the test is able to accommodate a lamp with a power of 15Watt for 1.2 hours, a fan load with a power of 26Watt can accommodate for 36 minutes and on IoT the average speed sending data from the ESP8266 via the Arduino Ide serial monitor for 2s with 100% system success according to the Blynk platform display.

Keywords: *Alternative energy, ESP8266, generator, power plant, Pzem-004t*