



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TEGANGAN PLTS UNTUK
SISTEM IRIGASI DENGAN MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266**

LAPORAN TUGAS AKHIR

MUHAMMAD ANDHIKA YUDHISTIRA

41419010024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TEGANGAN PLTS UNTUK
SISTEM IRIGASI DENGAN MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Muhammad Andhika Yudhistira
NIM : 41419010024
PEMBIMBING : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Andhika Yudhistira

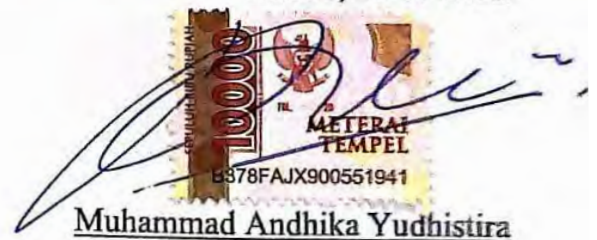
NIM : 41419010024

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Tegangan PLTS Untuk Sistem Irigasi Dengan Menggunakan NodeMCU ESP8266

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 20-07-2023



10000
METERAI
TEMPEL
B378FAJX900551941

Muhammad Andhika Yudhistira

HALAMAN PENGESAHAN

Lapaoran Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Andhika Yudhistira

NIM : 41419010024

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : Rancang Bangun Sistem Monitoring tegangan PLTS Untuk Sistem
Irigasi Dengan menggunakan NodeMCU ESP8266

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

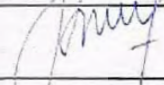
Disahkan oleh:

Pembimbing : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.,Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0324109102

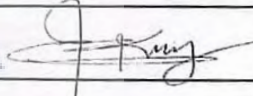
Tanda Tangan



Ketua Penguji : Dian Rusdiyanto, ST, MT
NIDN/NIDK/NIK : 8898033420



Anggota Penguji : Freddy Artadima Silaban, S.Kom.,MT
NIDN/NIDK/NIK : 0328119102

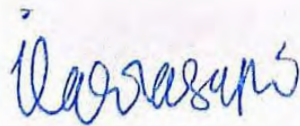


Jakarta, 25 Juli 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro *h.*



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M. T.

NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NIDN: 0314089201

iii

iii

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala kenikmatan dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang menjadi salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan program sarjana strata satu (S1) Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan – masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapat kemudahan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Orang Tua dan seluruh keluarga yang selalu memberi perhatian, dukungan, dan doanya.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammd Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc selaku SekProdi, Koor. Tugas Akhir Teknik Elektro dan Dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan saran, bimbingan, motivasi dan waktu. Terima kasih telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Elektro yang telah memberikan bantuan dan kerjasama dari awal perkuliahan.
6. Terima kasih kepada seluruh sahabat – sahabat terbaik saya Vania, Renata, Rafie, Hendri, Burhan, Ketri, Azis, Ikhsan, Allika dan teman – teman Teknik Elektro angkatan 2019, serta teman – teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
7. Terima kasih kepada Aditya Fernanda Putra selaku teman seperjuangan juga sebagai rekan tim dalam membahas *Capstone Design*.
8. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Menyadari bahwa isi dan Teknik penulisan laporan ini masih kurang baik karena keterbatasan waktu dan kapasitas. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Jakarta, 20 Juli 2023



Muhammad Andhika Yudhistira



ABSTRAK

Penggunaan energi terbarukan seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) semakin mendapat perhatian dalam Upaya mendukung keberlanjutan lingkungan dan ketahanan energi. Di bidang pertanian, PLTS sering digunakan untuk mendukung sistem irigasi yang berkelanjutan. Namun, pemantauan tegangan pada sistem PLTS menjadi kritis dalam memastikan kinerja dan kendala sistem irigasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring tegangan PLTS yang dapat memberikan informasi real-time tentang kinerja sistem PLTS pada sistem irigasi.

Monitoring ini dilakukan sesuai dengan nilai tegangan pengisian dan juga pemakaian pada baterai dengan menggunakan pompa sebagai bebannya secara otomatis, alat ini dibuat dengan konsep *Internet of Things* (IoT) serta dilakukan dengan metode *Wireless Sensor Network*. Dengan cara memberikan pemrograman pada sensor tegangan DC 0 – 25V pada pin A0 di mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang terhubung ke baterai dengan bantuan *Step Down* untuk menurunkan tegangan agar ESP8266 bisa mendapatkan daya. Lalu untuk menghidupkan daya pada pompa didapatkan dari baterai yang didistribusikan melewati *Charge Controller*.

Hasil dari monitoring tegangan dengan metode *Wireless Sensor Network* didapatkan nilai tegangan yang tampil di serial monitor Arduino dan juga akan tampil di aplikasi *Blynk*. Sebagai contoh jika nilai tegangan pengisian pada baterai di serial monitor Arduino adalah 13,6V maka nilai tersebut dihasilkan dari nilai *value* yang dikalikan 3,3 dan kemudian dibagi dengan nilai 1023 sebagai nilai maksimum yang bisa dibaca oleh *Analog to Digital Converter* (ADC). Lalu nilai yang didapat dari pembagian tersebut akan mengkonversi ADC menjadi tegangan nyata dalam bentuk volt. Hasil voltase tersebut akan tampil di serial monitor Arduino dan akan tampil di aplikasi *Blynk* sebagai platform yang dipakai untuk monitoring alat ini.

Kata kunci: PLTS, Wireless Sensor Network, Solar cell, Blynk, Internet of Thing

ABSTRACT

The use of renewable energy such as Solar Power Plants (PLTS) is increasingly receiving attention in an effort to support environmental sustainability and energy security. In agriculture, solar power plants are often used to support sustainable irrigation systems. However, voltage monitoring in solar systems becomes critical in ensuring the performance and constraints of irrigation systems. This study aims to design and implement a PLTS voltage monitoring system that can provide real-time information about the performance of the PLTS system in the irrigation system.

This monitoring is carried out in accordance with the value of the charging voltage and also the use of the battery using a pump as its load automatically, this tool is made with the concept of the Internet of Things (IoT) and is carried out with the Wireless Sensor Network method. By programming the DC Voltage 0 – 25V sensor on pin A0 in the ESP8266 NodeMCU microcontroller connected to the battery with the help of Step Down to lower the voltage so that the ESP8266 can get power. Then to turn on the power on the pump is obtained from the battery which is distributed through the Charge Controller.

The results of voltage monitoring with the Wireless Sensor Network method obtained voltage values that appear in the Arduino serial monitor and will also appear in the Blynk application. For example, if the value of the charging voltage on the battery in the Arduino serial monitor is 13.6V, then the value is generated from the value multiplied by 3.3 and then divided by the value of 1023 as the maximum value that can be read by the Analog to Digital Converter (ADC). Then the value obtained from the division will convert the ADC into real voltage in the form of volts. The voltage results will appear on the Arduino monitor series and will appear in the Blynk application as a platform used for monitoring this tool

Keywords: Wireless Sensor Network, Solar cell, Blynk, Voltage, Internet of Think

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.1.1 <i>Fish bone</i> Diagram / Diagram Kerangka Tulang Ikan.....	10
2.1.2 Irisan Lingkaran Jurnal	10
2.2 Energi Surya	12
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	13
2.3.1 PLTS <i>On – Grid</i>	14
2.3.2 PLTS <i>Off – Grid</i>	15
2.3.3 PLTS <i>Hybrid</i>	16
2.4 Prinsip Kerja <i>Solar Cell</i>	17
2.5 Irigasi.....	17

2.5.1	Fungsi Irigasi.....	18
2.5.2	Jenis Irigasi	19
2.6	Internet of Things (IoT).....	20
2.7	Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	20
2.7.1	Solar Cell.....	20
2.7.2	NodeMCU ESP8266.....	21
2.7.3	<i>Charger Controller</i>	22
2.7.4	Baterai	22
2.7.5	Pompa.....	23
2.7.6	Sensor Tegangan DC 0-25 V	24
2.7.7	Transformator Step Down.....	25
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		26
3.1	Perancangan Sistem.....	26
3.2	Perancangan Mekanik	26
3.3	Perancangan Elektrik.....	28
3.3.1	Rangkaian Solar Cell.....	28
3.3.2	Rangkaian Baterai 12V/8Ah.....	29
3.3.3	Rangkaian Sensor Tegangan DC 0 – 25 V	30
3.3.4	Rangkaian Pompa 12V 8Ah.....	31
3.3.5	Rangkaian Keseluruhan Pada Alat.....	32
3.5	Flowchart.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Realisasai Hasil Perancangan.....	38
4.2	Pengujian Pengisian Baterai	39
4.3	Pengujian Lama Pemakaian pada Baterai	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fish Bone Diagram	10
Gambar 2. 2 Irisan Lingkaran Jurnal.....	11
Gambar 2. 3 PLTS <i>ON – Grid</i>	15
Gambar 2. 4 PLTS <i>Off – Grid</i>	16
Gambar 2. 5 PLTS <i>Hybrid</i>	17
Gambar 2. 6 <i>Solar Cell</i>	21
Gambar 2. 7 NodeMCU ESP8266	21
Gambar 2. 8 <i>Charger Controller</i>	22
Gambar 2. 9 Baterai	23
Gambar 2. 10 Pompa.....	24
Gambar 2. 11 Sensor Tegangan DC 0-25 V	24
Gambar 2. 12 <i>Transformator Step Down</i>	25
Gambar 3. 1 Diagram Blok	26
Gambar 3. 2 Perancangan mekanik.....	28
Gambar 3. 3 Rangkaian Solar Cell.....	29
Gambar 3. 4 Rancangan rangkaian Baterai.....	30
Gambar 3. 5 Sensor Tegangan DC 0 – 25 V.....	31
Gambar 3. 6 Rancangan rangkaian pompa 12V 8Ah.....	32
Gambar 3. 7 Rancangan rangkaian keseluruhan alat	33
Gambar 3. 8 Perancangan Blynk.....	34
Gambar 3. 9 Kode program arduino	35
Gambar 3. 10 <i>Flowchart</i>	36
Gambar 4. 1 Realisasi hasil rancangan	38
Gambar 4. 2 Hasil pengujian tegangan baterai	39
Gambar 4. 3 Hasil pengujian pengisian baterai pada aplikasi Blynk.....	40
Gambar 4. 4 Grafik hasil pengujian pengisian baterai	41
Gambar 4. 5 Pengujian lama pemakaian pada baterai	42
Gambar 4. 6 Hasil monitoring tegangan pada lama pemakaian baterai untuk penggunaan pompa di aplikasi Blynk	43
Gambar 4. 7 Hasil pengujian pemakaian pada baterai dengan beban pompa 22 Watt44	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka.....	8
Tabel 3. 1 Komponen atau <i>Hardware</i>	27
Tabel 3. 2 Penggunaan daya pada masing – masing komponen.	30
Tabel 4. 1 Hasil pengujian pengisian baterai 12V 8Ah	40
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran lama pemakaian baterai 12 V 8Ah dengan beban 22 watt.....	43

