

**MONITORING TEGANGAN BATERAI PADA PANEL SURYA
BERBASIS *BLYNK*
SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



Disusun Oleh:

AGUSTIA ERLANGGA

17.11.1348

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**

2022

**MONITORING TEGANGAN BATERAI PADA PANEL SURYA
BERBASIS *BLYNK***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



Disusun Oleh:

AGUSTIA ERLANGGA

17.11.1348

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA**

2022

PERSETUJUAN

SKRIPSI

MONITORING TEGANGAN BATERAI PADA PANEL SURYA

BERBASIS *BLYNK*

yang disusun dan diajukan oleh

Agustia Erlangga
17.11.1348

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 24 Agustus 2022

Dosen Pembimbing,

Subektiningsih, M.Kom
NIK. 190302413

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**MONITORING TEGANGAN BATERAI PADA PANEL SURYA
BERBASIS *BLYNK***

yang disusun dan diajukan oleh

Agustia Erlangga

17.11.1348

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Agustus 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Subektiningsih, M.Kom

NIK. 190302413

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs

NIK. 190302235

Uyock Anggoro Saputro, M.Kom

NIK. 190302419

Tanda Tangan

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 24 Agustus 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : **Agustia Erlangga**
NIM : **17.11.1348**

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**MONITORING TEGANGAN BATERAI PADA PANEL SURYA
BERBASIS BLYNK**

Dosen Pembimbing : **Subektiningsih, M.Kom**

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian **SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 24 Agustus 2022

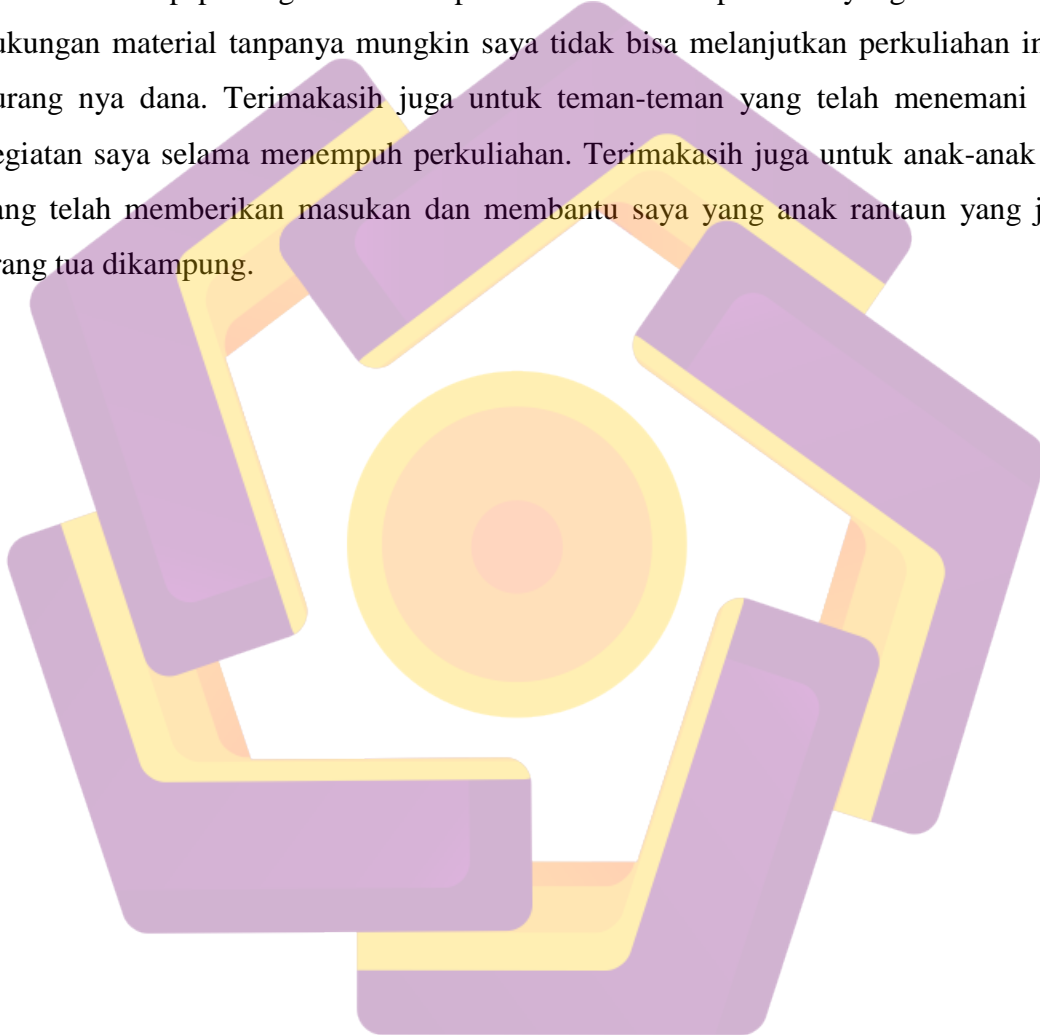
Yang Menyatakan,



Agustia Erlangga

PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini untuk ibuku yang menjadi orang tua saya satu-satunya, juga kakek, nenek, bibik dan paman, mereka yang terus merawat dan menasehati saya selama jauh dari ibu. Karena doa, dukungan, dan kasih sayang merekalah saya mampu melewati salah satu tahap penting dalam hidupku. Terimakasih kepada ibu yang telah memberikan dukungan material tanpanya mungkin saya tidak bisa melanjutkan perkuliahan ini karena kurangnya dana. Terimakasih juga untuk teman-teman yang telah menemani berbagai kegiatan saya selama menempuh perkuliahan. Terimakasih juga untuk anak-anak kosanku yang telah memberikan masukan dan membantu saya yang anak rantau yang jauh dari orang tua dikampung.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Monitoring tegangan baterai pada panel surya berbasis Blynk”, dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Komputer pada Jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta. Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung atas selesainya skripsi ini :

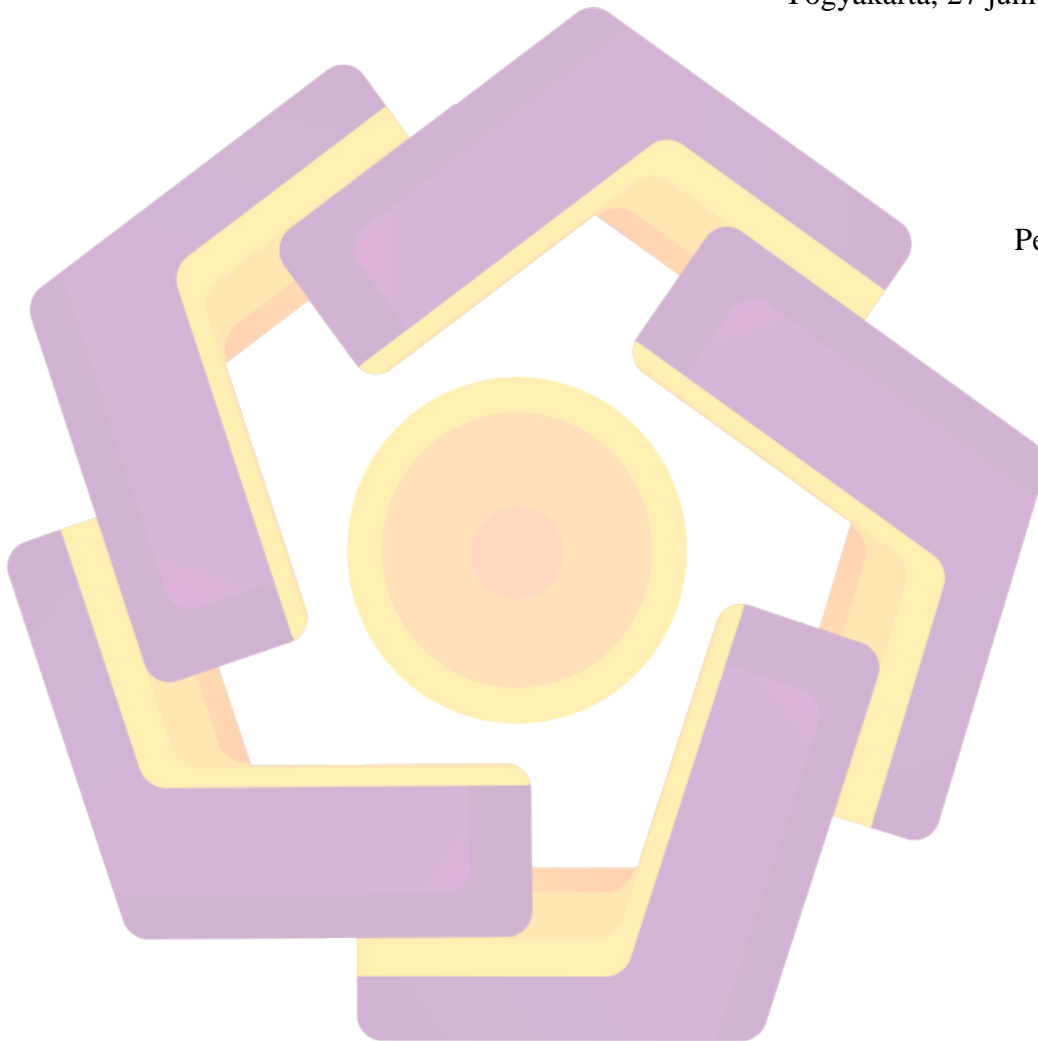
1. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta
2. Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Windha Mega Pradnya Duhita, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Subektiningsih, M.Kom., selaku dosen pembimbing, terima kasih atas kontribusinya berupa ide, bimbingan, motivasi, kritik, dan saran sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini
5. Seluruh Dosen pengajar Program Studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta yang telah mengajarkan berbagai ilmu kepada saya.
6. Orang tua juga keluarga besar saya yang telah memberikan kasih sayang, dukungan dan doanya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman kelas 17-S1IF-07 yang telah kebersamai saya selama kurang lebih 5 tahun.
8. Teman-teman kampung, terima kasih atas kekompakan, kekeluargaan, dan kebersamaan yang tetap terjaga sampai sejauh ini.

Demikian skripsi ini, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Saya menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan. Hal tersebut

dikarenakan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang saya miliki. Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini. Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, aamiin aamiin ya robbal 'alamiin.

Yogyakarta, 27 juni 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Perancangan.....	10
2.2.2 PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya).....	11

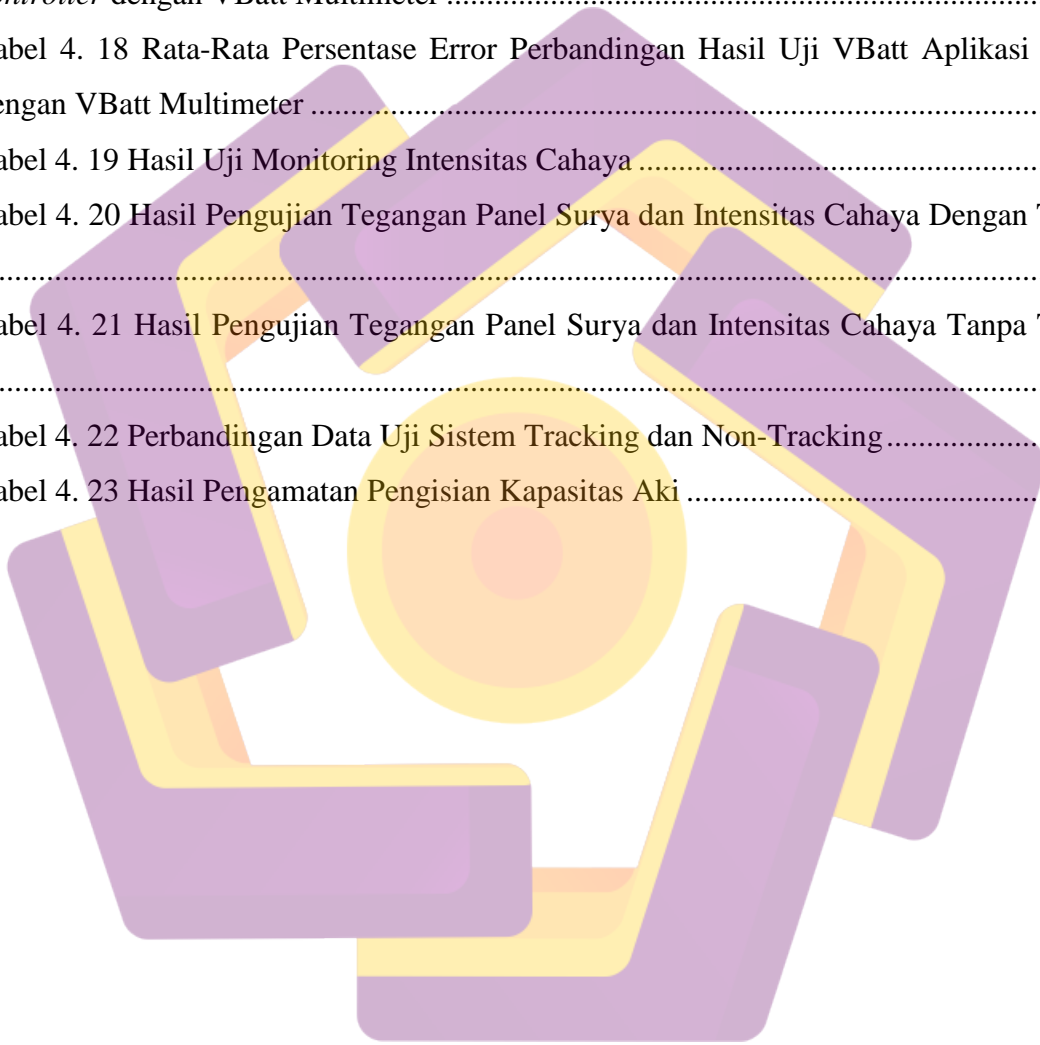
2.2.3	Solar Cell	11
2.2.4	Baterai Aki	12
2.2.5	Kabel Jumper	13
2.2.6	NodeMcu ESP8266.....	14
2.2.7	Regulator LM2596.....	14
2.2.8	Solar Charge Controller.....	17
2.2.8	Diode.....	20
2.2.9	Lampu DC.....	20
2.2.10	Sensor Tegangan DC	20
2.2.11	Relay Module.....	21
2.2.12	Kabel NYAF	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Lokasi Penelitian.....	23
3.2	Prosedur Penelitian.....	23
3.3	Data Penelitian	24
3.4	Alat/Instrumen.....	25
3.5	Parameter Penelitian.....	31
3.6	Metode Analisis	32
3.7	Penjabaran Model/Perancangan	32
3.7.1	Diagram Blok Sistem.....	32
3.7.2	Perancangan Skematik Sistem Rangkaian.....	34
3.7.3	Perancangan Diagram Alir.....	37
3.7.4	Interface BLYNK	40
3.8	Metode Penelitian.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44

4.1	Implementasi	44
4.2	Pengujian Perangkat Keras	49
4.2.1	Pengujian Rangkaian Modul <i>Step down</i> LM2596	50
4.2.2	Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Nodemcu ESP8266	52
4.2.3	Pengujian Rangkaian <i>Input/Output</i>	55
4.3	Pengujian Perangkat Lunak.....	60
4.3.1	Pengujian Program Mikrokontroler Nodemcu ESP8266.....	60
4.3.2	Pengujian Program Sensor Tegangan	63
4.3.3	Pengujian Program Sensor BH-1750.....	71
4.4	Pengujian Sistem Alat.....	79
4.4.1	Pengujian Monitoring	79
4.4.2	Pengujian Perbandingan Sistem Tracking dan NonTracking.....	93
4.4.3	Pengujian Kapasitas Aki	96
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	101
5.1	Kesimpulan	101
5.2	Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....		103

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Tinjauan Pustaka.....	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Aki Kijo 12V7AH.....	12
Tabel 2. 3 Karakteristik LM2596 [13].....	16
Tabel 3. 1 Spesifikasi Nodemcu ESP8266.....	26
Tabel 3. 2 Spesifikasi Sensor BH-1750.....	27
Tabel 3. 3 Spesifikasi Modul Relay 1 Channel.....	28
Tabel 3. 4 Spesifikasi Sensor Tegangan DC.....	28
Tabel 3. 5 Spesifikasi Modul <i>Step down</i> LM2596.....	29
Tabel 3. 6 Spesifikasi Solar Cell.....	30
Tabel 3. 7 Spesifikasi <i>Solar charger controller</i>	31
Tabel 3. 8 Keterangan Widget pada Desain Aplikasi.....	41
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Rangkaian <i>Step down</i> LM2596.....	51
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Rangkaian Nodemcu ESP8266.....	53
Tabel 4. 3 Persentase Error Pengukuran Tegangan Masukan Nodemcu ESP8266.....	54
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Rangkaian <i>Input/Output</i>	56
Tabel 4. 5 Persentase Error Tegangan Sensor BH-1750.....	59
Tabel 4. 6 Persentase Error Tegangan Modul Relay.....	59
Tabel 4. 7 Rangkuman Hasil Pengujian Program Wemos D1 Mini.....	63
Tabel 4. 8 Rangkuman Hasil Pengujian Program Sensor Tegangan.....	68
Tabel 4. 9 Perbandingan Data <i>Setelah Kalibrasi</i> Sensor Tegangan.....	71
Tabel 4. 10 Rangkuman Hasil Pengujian program Sensor BH-1750.....	74
Tabel 4. 11 Perbandingan Data <i>Setelah Kalibrasi</i> Sensor BH-1750.....	78
Tabel 4. 12 Hasil Monitoring Tegangan Baterai dan Intensitas Cahaya pada Smartphone tanggal 1-09 2022 dijam 8.30-9.30.....	80
Tabel 4. 13 Hasil Monitoring Tegangan Baterai dan Intensitas Cahaya pada Smartphone tanggal 1-09 2022 dijam 11.30-12.30.....	81

Tabel 4. 13 Hasil Monitoring Tegangan Baterai dan Intensitas Cahaya pada Smartphone tanggal 1-09 2022 dijam 11.30-12.30	83
Tabel 4. 15 Hasil Monitoring Tegangan Baterai/ Aki pada Malam Hari 27-06-2022.....	85
Tabel 4. 16 Perbandingan Hasil Uji Pengukuran Tegangan Baterai Aki	87
Tabel 4. 17 Rata-Rata Persentase Error Perbandingan Hasil Uji VBatt <i>Solar charger controller</i> dengan VBatt Multimeter	90
Tabel 4. 18 Rata-Rata Persentase Error Perbandingan Hasil Uji VBatt Aplikasi BLYNK dengan VBatt Multimeter	90
Tabel 4. 19 Hasil Uji Monitoring Intensitas Cahaya	91
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Tegangan Panel Surya dan Intensitas Cahaya Dengan Tracking	94
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Tegangan Panel Surya dan Intensitas Cahaya Tanpa Tracking	95
Tabel 4. 22 Perbandingan Data Uji Sistem Tracking dan Non-Tracking	95
Tabel 4. 23 Hasil Pengamatan Pengisian Kapasitas Aki	99

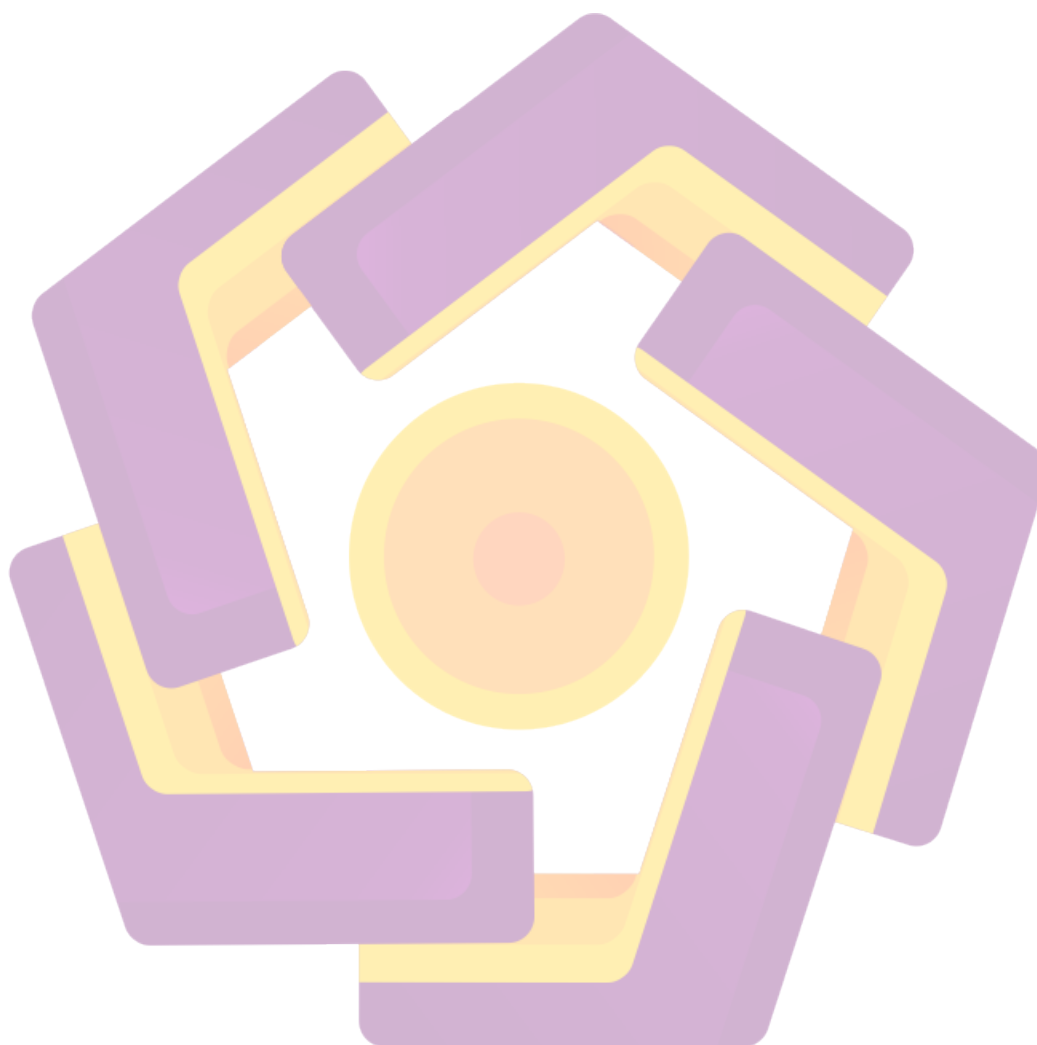


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Fisik Solar <i>Cell</i>	11
Gambar 2. 2 Fisik Aki Kering	12
Gambar 2. 3 Kabel jumper male – male	13
Gambar 2. 4 Regulator LM2596.....	15
Gambar 2. 5 Cara Kerja Regulator LM2596 [26].....	16
Gambar 2. 6 Solar Charge Controller [27].....	17
Gambar 2. 7 Bentuk Fisik <i>Solar charger controller</i>	19
Gambar 2. 8 Fisik Lampu DC.....	20
Gambar 2. 9 Sensor Tegangan.....	21
Gambar 2. 10 Relay	21
Gambar 2. 11 Tampilan Kabel NYAF [28]	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3. 2 Nodemcu ESP8266	25
Gambar 3. 3 Sensor BH-1750.....	26
Gambar 3. 4 Modul Relay 1 Channel Shield.....	27
Gambar 3. 5 Bentuk Fisik Sensor Tegangan DC.....	28
Gambar 3. 6 Modul <i>step down</i> LM2596.....	29
Gambar 3. 7 Bentuk Fisik Solar Cell 20Watt	30
Gambar 3. 8 Bentuk Fisik <i>Solar charger controller</i>	31
Gambar 3. 9 Diagram Blok Sistem.....	33
Gambar 3. 10 Skematik Rangkaian Versi Proteus.....	35
Gambar 3. 11 Skematik Rangkaian Versi Fritzing.....	36
Gambar 3. 12 Diagram Alir Sistem Kerja Alat pada Program	38
Gambar 3. 13 Desain Interface Aplikasi BLYNK.....	40
Gambar 3. 14 Alur Metode <i>Research</i>	42
Gambar 4. 1 Implementasi Rangkaian pada Box Kontrol.....	44
Gambar 4. 2 Implementasi Sistem Perangkat Keras Secara Keseluruhan.....	44
Gambar 4. 3 Implementasi Aplikasi BLYNK	49

Gambar 4. 4 Alur Distribusi Tegangan.....	50
Gambar 4. 5 Mekanisme Pengujian Rangkaian Modul <i>Step down</i> LM2596.....	51
Gambar 4. 6 Mekanisme Pengujian Rangkaian Nodemcu ESP8266	52
Gambar 4. 7 Mekanisme Pengujian Rangkaian Sensor BH-1750.....	55
Gambar 4. 8 Mekanisme Pengujian Rangkaian Modul Relay 1 Channel	55
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Nodemcu pada Serial Monitor Arduino IDE.....	62
Gambar 4. 10 Tampilan Serial Monitor Saat Tidak Membaca Tegangan pada Aki	65
Gambar 4. 11 Tampilan Serial Monitor Saat Sensor Tegangan Membaca Tegangan pada Aki	66
Gambar 4. 12 Hasil Baca Nilai ADC dan Tegangan dari Sensor Tegangan	67
Gambar 4. 13 Proses Kalibrasi Sensor Tegangan.....	69
Gambar 4. 14 Tampilan Serial Monitor Hasil Baca Sensor Tegangan.....	69
Gambar 4. 13 Program Kalibrasi Sensor Tegangan	70
Gambar 4. 14 Tampilan Serial Monitor Sensor Tegangan Hasil Kalibrasi	70
Gambar 4. 15 Kondisi Sensor BH-1750 Tanpa Cahaya	73
Gambar 4. 18 Proses Kalibrasi Sensor BH-1750 Diberi Cahaya	74
Gambar 4. 19 Proses Kalibrasi Sensor BH-1750.....	75
Gambar 4. 20 Tampilan Serial Monitor Hasil Baca Sensor BH-1750.....	76
Gambar 4. 21 Program Kalibrasi Sensor BH-1750	77
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor BH-1750.....	78
Gambar 4. 7 Proses Pengujian Sistem Alat	79
Gambar 4. 8 Grafik Tegangan Baterai Aki.....	80
Gambar 4. 25 Proses Pengujian Sistem Alat	81
Gambar 4. 26 Grafik Tegangan Baterai Aki.....	82
Gambar 4. 27 Proses Pengujian Sistem Alat	83
Gambar 4. 28 Grafik Tegangan Baterai Aki.....	84
Gambar 4. 29 Grafik Tegangan Baterai/Aki pada Malam Hari.....	86
Gambar 4. 30 Proses Pengujian Perbandingan 3 Data Hasil Pengukuran	87
Gambar 4. 31 Proses Pengujian Deteksi Intensitas Cahaya.....	91
Gambar 4. 32 Hasil Monitoring Intensitas Cahaya.....	92
Gambar 4. 33 Pengujian Tracking Cahaya di Pagi Hari.....	93

Gambar 4. 34 Pengujian Tracking Cahaya di Siang Hari.....	93
Gambar 4. 35 Pengujian Tracking Cahaya di Sore Hari.....	94
Gambar 4. 36 Kondisi Pengetesan Aki Kondisi Habis	97
Gambar 4. 37 Kondisi Aki Terisi Normal	98
Gambar 4. 38 Kondisi Aki Dalam Keadaan Penuh	98



INTISARI

Energi baru dan yang terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk membangkit listrik saat ini masih menggunakan bahan bakar dari fosil yang semakin lama semakin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Salah satu sumber energi terbarukan yang banyak dikembangkan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Energi tersebut dikenal juga dengan sel surya (sel fotovoltaik) sangat cocok dengan iklim daerah tropis karena pada daerah tropis mempunyai potensi energi matahari dengan insolasi harian rata-rata 4,5 - 4,8 KWh/m²/hari.

Penelitian yang dilakukan yaitu membuat suatu alat monitoring tegangan baterai solar cell berbasis *Internet of things* (IoT). Sistem yang dibuat terdiri dari perangkat keras Mikrokontroler Nodemcu ESP8266, sensor tegangan DC, sensor BH-1750, panel surya, *solar charger controller*, dan aki 12 volt. Sistem ini dapat dipantau secara langsung dengan menggunakan aplikasi BLYNK yang terinstal pada smartphone. Parameter yang dipantau yaitu tegangan baterai/aki panel surya dan persentase kapasitas baterai/aki. Selain itu juga terdapat penampil nilai intensitas cahaya, dan tombol untuk menyalakan dan mematikan lampu dari jarak jauh. Sistem yang dibuat dilengkapi dengan notifikasi realtime apabila terjadi kondisi abnormal pada kapasitas baterai. Sehingga apabila terjadi kondisi tidak wajar pada kapasitas baterai, maka sistem akan memberikan notifikasi secara langsung melalui aplikasi BLYNK.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, untuk pengujian pengisian baterai pada siang hari diperoleh hasil bentuk grafik yang linear yaitu semakin besar nilai intensitas cahaya yang diserap oleh panel surya maka tegangan baterai akan bertambah lebih cepat. Untuk pengujian penggunaan baterai pada malam hari dengan menggunakan daya berupa lampu 12 volt, diperoleh hasil dimana terjadi penurunan tegangan secara perlahan sesuai dengan waktu dan daya penggunaan lampu.

Kata kunci : BLYNK, IoT, Nodemcu, Panel Surya, *Solar charger controller*

ABSTRACT

New and renewable energy has a very important role in meeting energy needs. This is because the use of fuel to generate electricity currently still uses fossil fuels which are increasingly depleting and can also cause environmental pollution. One of the renewable energy sources that is widely developed is the Solar Power Plant (PLTS). This energy is also known as solar cells (photovoltaic cells) which are very suitable for the tropical climate because the tropics have the potential for solar energy with an average daily insolation of 4.5 - 4.8 KWh/m²/day.

The research conducted is to make a solar cell battery voltage monitoring tool based on the Internet of things (IoT). The system made consists of Nodemcu ESP8266 Microcontroller hardware, DC voltage sensor, BH-1750 sensor, solar panel, solar charger controller, and 12volt battery. This system can be monitored directly using the BLYNK application installed on the smartphone. Parameters monitored are battery voltage/solar panel battery and percentage of battery/battery capacity. In addition, there is also a display of light intensity values, and a button to turn the lights on and off remotely. The system created is equipped with real-time notifications in case of abnormal conditions in the battery capacity. So that if an abnormal condition occurs in the battery capacity, the system will provide a notification directly through the BLYNK application.

From the results of the tests that have been carried out, for testing battery charging during the day, the results of a linear graph are obtained, namely the greater the value of the intensity of light absorbed by the solar panel, the battery voltage will increase faster. For testing the use of batteries at night using power in the form of 12 volt lamps, the results obtained where there is a gradual decrease in voltage according to the time and power of lamp use.

Keywords: BLYNK, IoT, Nodemcu, Solar Panels, Solar charger controller