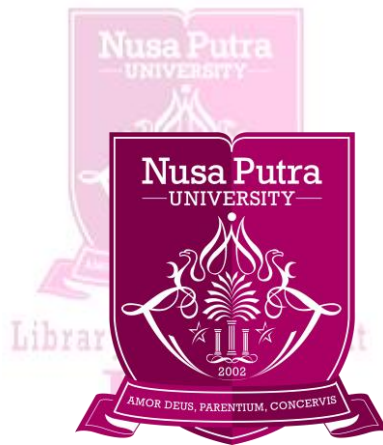


**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA
DENGAN FITUR *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* UNTUK
PERPINDAHAN INVERTER PANEL SURYA KE PLN**

SKRIPSI

PANCA ADHI DARMAWAN

20180120013



PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

SUKABUMI

JULI 2022

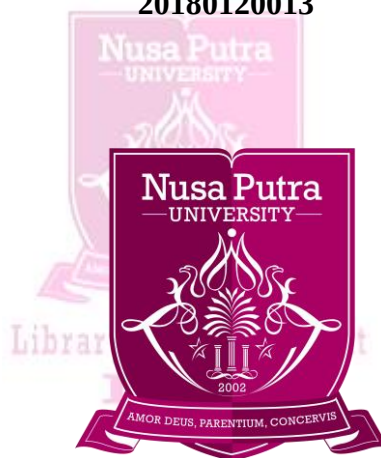
**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA
DENGAN FITUR *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* UNTUK
PERPINDAHAN INVERTER PANEL SURYA KE PLN**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Elektro*

PANCA ADHI DARMAWAN

20180120013



PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

SUKABUMI

JULI 2022

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA
DENGAN FITUR *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* UNTUK
PERPINDAHAN INVERTER PANEL SURYA KE PLN

NAMA : PANCA ADHI DARMAWAN

NIM : 20180120013

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 20 Juli 2022 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T)

Sukabumi, 27 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T..
NIDN. 0402128905

Ilman Himawan K, S.Pd., M.T..
NIDN.0402128925

Ketua Penguji

Ketua Program Studi

Anang Suryana, S.Pd., M.Si.
NIDN. 0407098009

Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.
NIDN. 0402128905

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. H. M. Koesmawan, M.Sc., MBA., DBA
NIDN. 0014075205

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA
DENGAN FITUR *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* UNTUK
PERPINDAHAN INVERTER PANEL SURYA KE PLN

NAMA : PANCA ADHI DARMAWAN

NIM : 20180120013

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 27 Juli 2022

Library Innovation Unit
LIU

PANCA ADHI DARMAWAN

Penulis



**Skripsi ini kUtUjUkan kepada
Ayahanda dan IbUNda tercinta,
Kakak dan AdikkU tersayang**

ABSTRACT

The solar power generation system must be connected to an inverter so that the power released can be utilized, because the power generated from the solar panel, namely DC voltage, needs to be converted into AC voltage by the inverter. In order to maximize inverter performance, it is necessary to monitor the output power. However, in previous studies, implementing a monitoring system on solar panels with the aim of knowing the power output from the inverter using the Arduino ATmega328 board but not yet implementing the IoT system. In this research method, we design an inverter power monitoring system using the Internet of Things (IoT) with ESP32 and the Automatic Transfer Switch method to monitor the inverter output power and the PZEM-004T module for data measurement. The ATS system works when there is an abnormality or damage to the inverter power output system, this ATS will automatically replace the source of electricity to PLN. In our experiment the test results of the Automatic Transfer Switch circuit can function properly with the average value for ATS working for switching inverters to PLN worth 1.43 seconds and for switching PLN to inverters of 1.40 seconds in manual mode, and in the system monitoring get the voltage measurement results can read from 180~260VAC. The experimental results show that the inverter output power is in accordance with the applicable voltage standards as long as the battery supply is still fulfilled. In the future, the results of this research can be developed using the PLTS ON GRID system method.

Keywords: Panel surya, PZEM-004T, Sensor, Monitoring, Internet of Things

ABSTRAK

Sistem pembangkit listrik tenaga surya harus terhubung dengan inverter agar daya yang dikeluarkan dapat dimanfaatkan, karena daya yang dihasilkan dari solar panel yaitu tegangan DC maka perlu diubah menjadi tegangan AC oleh inverter. Agar performa inverter maksimal, diperlukan monitoring daya output. However, pada penelitian sebelumnya, menerapkan sistem monitoring pada panel surya dengan tujuan untuk mengetahui keluaran daya dari inverter dengan menggunakan board Arduino ATmega328 tetapi belum menerapkan sistem IoT. Di dalam metode penelitian ini kami membuat rancang bangun sebuah sistem monitoring daya inverter menggunakan Internet of Things (IoT) dengan ESP32 dan metode Automatic Transfer Switch untuk memonitoring daya output inverter serta modul PZEM-004T untuk pengukuran data. Sistem ATS bekerja pada saat terjadi kelainan atau kerusakan sistem keluaran daya inverter, ATS ini akan otomatis mengganti sumber aliran listrik ke PLN. Di dalam percobaan kami Hasil pengujian rangkaian *Automatic Transfer Switch* dapat berfungsi dengan baik dengan nilai rata - rata untuk ATS bekerja untuk perpindahan inverter ke PLN senilai 1,43 detik dan untuk perpindahan PLN ke inverter sebesar 1,40 detik dalam mode manual, dan dalam sistem monitoring mendapatkan hasil pengukuran tegangan dapat membaca dari 180~260VAC. Hasil percobaan tersebut memperlihatkan bahwa daya output inverter sesuai dengan standar tegangan yang berlaku selama suplai baterai masih terpenuhi. Untuk kedepannya hasil dari penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode sistem PLTS ON GRID.

Kata Kunci : Panel surya, PZEM-004T, Sensor, Monitoring, Internet of Things

KATAPENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Dengan Fitur *Automatic Transfer Switch* Untuk Perpindahan Inverter Panel Surya Ke PLN” dapat terselesaikan.

Tujuan penulisan Skripsi ini sebagai syarat lulus menyelesaikan masa studi dan mendapat penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T).

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi, Dr. H. Kurniawan, S.T., M.Si., M.M.
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi.
3. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi, Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.
4. Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T.
5. Dosen Pembimbing II Universitas Nusa Putra Sukabumi, Ilman Himawan K, S.Pd., M.T.
6. Ketua Dosen Penguji, Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II.
7. Para Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi.
8. Kedua orang tua (Endang Darmanto & Rita Kustina).
9. Rekan-rekan TE18B (Putri Oktaviani, Muhammad Arsyad, Farid Firdaus & Dzifki Moch Darmawan).
10. Pihak terkait yang telah membantu pelaksanaan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi, 27 Juli 2022

Panca Adhi Darmawan

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : PANCA ADHI DARMAWAN
NIM : 20180120013
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Dengan Fitur *Automatic Transfer Switch* Untuk Perpindahan Inverter Panel Surya Ke PLN

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format - kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : 27 Juli 2022

Yang menyatakan

(PANCA ADHI DARMAWAN)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN PENULIS	iii
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Penelitian Terkait	6
2.1.1 Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Listrik Untuk Kapal Perikanan Skala Kecil di Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan	6
2.1.2 Implementasi <i>Automatic Transfer Switch</i> Antara Sistem Solar Sel Dengan PLN Menggunakan Arduino	7
2.1.3 Analisa Konsumsi Daya dan Distribusi Tenaga Listrik	9
2.1.4 Monitoring of Photovoltaic Performance as an Alternative Energy Source in Campus Buildings	11

2.1.5 Sistem Monitoring Panel Surya Secara Realtime Berbasis Arduino Uno	12
2.1.6 Rancang Bangun Panel <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS) Berbasis Photovoltaic	13
2.1.7 <i>Automatic Transfer Switch Panel In PLN Electricity And Power Inverter 2000 Watt</i>	14
2.1.8 Perancangan Panel <i>Automatic Transfer Switch</i> dan <i>Automatic Main Failure</i> dengan Kontroler Berbasis Arduino	15
2.1.9 <i>Design an Automatic Transfer Switch for Solar Power Plant</i>	16
2.1.10 <i>Design and Development of Automatic Transfer Switch System, Energy Saving Emergency Panel</i>	17
2.2 Panel Surya.....	18
2.2.1 <i>Solar charge controller</i>	20
2.2.2 <i>Battery</i>	20
2.3 Arus, Tegangan dan Daya Listrik	20
2.4 <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS)	23
2.4.1 Prinsip kerja ATS.....	24
2.5 Komponen Utama Penyusun ATS.....	24
2.5.1 Inverter.....	24
2.5.2 Kontaktor Magnetik.....	25
2.5.3 <i>Mini Circuit Breaker</i> (MCB)	26
2.5.4 <i>Time Delay Relay</i> (TDR)	26
2.5.5 Relay	26
2.6 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	27
2.6.1 Monitoring	28
2.6.2 PZEM-004T	29
2.6.3 ESP 32	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Metode Penelitian.....	32
3.1.1 Diagram Alir Penelitian.....	33
3.2.1 Perancangan Sistem	34

3.3.1 Perancangan Sistem Monitoring	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Perakitan Komponen.....	38
4.2 Pengujian Fungsi ATS.....	39
4.2.1 Percobaan <i>Delay Switching</i> Inverter ke PLN manual	40
4.2.2 Percobaan <i>Delay Switching</i> PLN ke Inverter Mode Manual	41
4.2.3 Pengujian Fungsi <i>Delay Waktu</i> ATS Inverter ke Mode PLN Tegangan <i>High Voltage</i> dan <i>Under Voltage</i> Tanpa Jaringan Internet	43
4.2.5 Pengujian Fungsi <i>Delay Waktu</i> ATS Inverter ke Mode PLN Tanpa Jaringan Internet <i>High Voltage</i> dan <i>Under Voltage</i> dengan aplikasi Blynk..	46
4.3 Hasil Perancangan Sistem Monitoring Blynk	48
4.3.1 Uji Coba Sistem Monitoring	49
4.3.2 Hasil Pembacaan Pada Serial Monitor Blynk	50
4.3.3 Hasil Pengujian Tegangan dan Arus Keluaran dengan beban konstan	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	59
Lampiran 1. <i>Source Code</i> Pemrograman... ..	59
Lampiran 2. Data Spesifikasi MCB	62
Lampiran 3. Data Spesifikasi Kontraktor.....	63
Lampiran 4. Data Spesifikasi Timer	64
Lampiran 5. Data Spesifikasi Relay MY2	65
Lampiran 6. Spesifikasi Modul PZEM-004T	66
Lampiran 7. Data Spesifikasi ESP 32	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul PZEM 004T.....	30
Tabel 4.1 Data Switching Inverter ke PLN manual	40
Tabel 4.2 Data Switching PLN ke Inverter Manual	41
Tabel 4.3 Pengujian fungsi ATS <i>High Voltage</i> Tanpa Jaringan Internet.....	44
Tabel 4.4 Pengujian ATS <i>Under Voltage</i> Tanpa Jaringan Internet	45
Tabel 4.5 Pengujian ATS <i>Under High Voltage</i> Dengan Aplikasi Blynk.....	46
Tabel 4.6 Pengujian ATS <i>Under Voltage</i> Dengan Aplikasi Blynk.....	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 General Photovoltaic System	19
Gambar 2.1 Komponen Relay.....	26
Gambar 2.2 Arsitektur dari sistem monitoring panel surya	27
Gambar 2.3 Modul PZEM 004T	29
Gambar 2.4 Mikrokontroler ESP 32	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Tugas Akhir	31
Gambar 3.2 Rancangan Sistem Kontrol ATS dengan ESP 32.....	33
Gambar 3.3 Rangkaian sistem ATS	34
Gambar 3.4 Pemrograman untuk sistem monitoring menggunakan arduino IDE.....	35
Gambar 3.6 Konfigurasi Device pada blynk app	37
Gambar 4.1 Rangkaian Sistem ATS	38
Gambar 4.2 Rancangan Sistem Monitoring dan kontrol relay.....	39
Gambar 4.3 Relay Off	42
Gambar 4.4 sistem ATS ON.....	42
Gambar 4.5 Layar aplikasi blynk untuk sistem ATS	43
Gambar 4.6 Hasil Interfacing aplikasi monitoring pada Blynk	48
Gambar 4.7 Hasil Grafik Pengujian <i>Interfacing</i> Mikrokontroler menggunakan Blynk	49
Gambar 4.8 Hasil pengukuran di serial monitor arduino IDE	50
Gambar 4.9 Pemantauan serial monitor dengan beban <i>high voltage</i>	51
Gambar 4.10 Fluktuasi tegangan pada aplikasi blynk dengan beban	51
Gambar 4.11 Hasil Ukur menggunakan alat ukur.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini menyajikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan dalam ruang lingkup skripsi Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Dengan Fitur *Automatic Transfer Switch* Untuk Perpindahan Inverter Panel Surya Ke PLN.

1.1. Latar Belakang

Panel surya menjadi energi alternatif yang banyak dimanfaatkan belakangan ini, selain karena kemudahan akses juga menjadi salah satu energi alternatif yang ramah lingkungan. Energi alternatif ini sangat bergantung pada kondisi cuaca sinar matahari, maka diperlukan perencanaan perancangan untuk pemasangan panel surya tersebut, mulai dari jumlah daya yang dibutuhkan, berapa besar arus yang dapat dihasilkan panel surya maupun berapa unit baterai yang diperlukan untuk penggunaan panel surya ini dalam kondisi tidak disinari matahari. Komponen utama dari perancangan panel surya ini yakni panel surya, baterai dan inverter [1].

Sistem pembangkit tenaga ini memanfaatkan radiasi dari matahari untuk menghasilkan energi listrik, bagian utama dari panel surya atau sel surya yang seharusnya berorientasi matahari, yang kapasitasnya untuk mengubah energi panas dari radiasi berbasis matahari menjadi energi listrik aliran langsung [2] ini disebut dengan proses *photovoltaic*. Energi listrik yang dihasilkan dari sel surya ini dapat dimanfaatkan pada malam hari saat tidak terkena panas matahari, dengan cara menyimpan energi listriknya ke baterai yang dikontrol oleh regulator pada siang harinya [3] energi yang didapat dari matahari oleh panel surya ini merupakan energi listrik DC (*Direct Current*), sebelum dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah maka perlu diubah kedalam arus listrik AC yaitu dengan cara menghubungkan panel surya dengan inverter [3]. Inverter merupakan perangkat yang paling umum untuk mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC, Salah satu aplikasi inverter yang paling sering dijumpai adalah pada sistem *photovoltaic* Untuk mengetahui besaran daya yang diberikan antara

inverter dengan grid yang dimisalkan dengan suatu beban, maka dibutuhkan suatu alat untuk monitoring daya agar dapat mengetahui nilai besar arus dan tegangan agar sesuai dengan spesifikasi pada inverter.

Pada penelitian ini kami merancang sistem monitoring dengan menggunakan system ATS (*Automatic Transfer Switch*), sistem ATS ini menggunakan panel surya, relay, inverter, kontraktor, transistor dan ESP 32. Sistem ATS ini merupakan alat penghubung dari beban utama dengan dua sumber catu daya (sumber utama dan sumber cadangan) ataupun lebih yang dipisah untuk menjaga pasokan dan kehandalan aliran daya langsung tertuju ke beban [4]. ATS sederhana berfungsi untuk mensuplai daya secara otomatis menuju beban dari sumber cadangan (jaringan listrik) ke sebuah sumber utama (sistem panel surya) ketika terjadi anomali pada sistem, fungsi ATS ini sebagai pengganti saklar pemindah posisi otomatis [5] sistem ini juga digunakan untuk pengoptimalisasian pemanfaatan dari sumber energi surya sebagai energi alternatif [6].

Ada beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan sistem monitoring panel surya seperti penelitian yang dilakukan oleh wahri Sunanda dkk ini berlokasi di Universitas bangka belitung dengan memanfaatkan energi terbarukan yakni tenaga surya sebagai sumber energi alternatif. Oleh karenanya dirancang sebuah sistem monitoring agar dapat mengetahui kondisi dari panel surya secara real-time . Pemantauan dilakukan secara real-time melalui website yang menampilkan beberapa parameter *photovoltaic* antara lain, arus, tegangan, kelembaban, suhu dan penyinaran matahari. sistem yang dirancang ini dibuat untuk mengirim nilai parameter agar dapat dipantau melalui website. Parameter ini dikumpulkan dengan menggunakan beberapa sensor dan diproses oleh mikrokontroler sensor arus dihubungkan pada pin arduino, sensor suhu dan kelembaban dan juga sensor cahaya. Perancangan alat dibuat dan perancangan sistemnya lalu dilanjutkan dengan pengujian sistem. data yang diterima sensor dikirim ke database menggunakan NodeMCU dan ditampilkan pada *display* website [7]. Pada sistem ini masih menggunakan mikrokontroler arduino sehingga diperlukan perangkat tambahan untuk mentransfer data ke jaringan internet menggunakan ESP8266.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk membuat rancang bangun sebuah sistem monitoring daya inverter menggunakan *Internet of Things* (IoT) dengan ESP 32 dan dilengkapi metode *Automatic Transfer Switch* untuk memonitoring daya output inverter serta modul PZEM-004T untuk pengukuran data. Sistem ATS bekerja pada saat terjadi kelainan atau kerusakan sistem keluaran daya inverter, ATS ini akan otomatis mengganti sumber aliran listrik ke PLN.

Sesuai dengan penjabaran latar belakang diatas, disimpulkan bahwa seiring dengan beraneka ragam perangkat serta berbagai macam sistem yang dimiliki pembangkit listrik tenaga surya atap antara kelebihan dan kekurangannya tersebut maka dalam metode penelitian ini akan lebih menjuru pada proses sistem monitoring kemampuan dan keandalan proses inverter keluaran dari panel surya secara real time. hal ini dilakukan karena dalam realisasinya masih banyak ditemukan sistem pembangkit dengan skala medium masih memiliki keterbatasan fitur monitoring yang saat ini selalu dilakukan secara manual dengan alat ukur.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis merumuskan permasalahan - permasalahan yang mencakup untuk diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang sebuah sistem kontrol *Automatic Transfer Switch* untuk perpindahan daya inverter dari sistem PLTS ke PLN?
2. Bagaimana mengetahui waktu yang dibutuhkan sistem *Automatic Transfer Switch* untuk perpindahan daya inverter dari sistem PLTS ke PLN?
3. Bagaimana membuat sistem monitoring untuk pemantauan parameter acuan ketika terjadi gangguan dalam suplai daya inverter.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini berupa perancangan sebuah alat dan sistem aplikasi pemantauan untuk daya dari inverter panel surya dengan spesifikasi:

1. Penelitian ini berfokus pada perhitungan delay waktu yang dibutuhkan pada sistem *Automatic Transfer Switch* ATS.

2. Pada sistem ini menggunakan sumber daya dari inverter sebagai sumber utama pemakaian kebutuhan listrik sehari - hari.
3. Sistem monitoring digunakan untuk memantau kinerja dari sistem inverter sebagai acuan untuk sistem ATS bekerja ketika terjadi anomali.
4. Sistem ini menggunakan sebuah aplikasi *open source* blynk sebagai perangkat monitoringnya.
5. Perangkat ini menggunakan sistem *Off Grid*.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah sistem monitoring untuk pemantauan kinerja inverter panel surya.

1. Merancang sistem rangkaian kontrol *Automatic Transfer Switch* ATS untuk perpindahan daya dari inverter panel surya ke PLN.
2. Menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan sistem *Automatic Transfer Switch* untuk perpindahan daya dari inverter ke PLN.
3. Merancang sistem monitoring inverter ketika terjadi gangguan dalam suplai daya inverter.

Adapun manfaat yang dapat dari penelitian ini adalah yaitu memberikan pengetahuan baru tentang sistem pemantauan pada panel surya serta memberikan pengetahuan tentang penerapan IoT pada sistem PLTS juga mengetahui sistem otomatisasi perpindahan sumber energi alternatif PLTS dengan energi konvensional PLN dapat menjadi masukan bagi instansi terkait dalam melakukan optimasi pada panel surya dengan menambahkan sistem IoT (*Internet of Things*).

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan proposal skripsi ini terdiri atas :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai (1) latar belakang, pada bagian ini penulis menjelaskan mengapa mengambil judul tersebut sebagai topik penelitiannya, (2) Rumusan masalah, ini merupakan penjelasan masalah yang didapatkan dari latar belakang tersebut, (3) Batasan masalah, ini digunakan akan penulis dapat lebih

fokus pada apa yang ditelitinya dan tidak meluas, (4) Tujuan dan manfaat, pada bagian ini merupakan jawaban dari rumusan masalah, (5) Sistematika penulis, bagaimana penulis nantinya akan menyusun penelitian ini

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan penelitian-penelitian terdahulu yang menjadi dasar penelitian ini dan teori-teori yang mendasari penelitian ini, seperti Inverter, Konsep Monitoring, *Internet Of Thing*, *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan prinsip kerja dari sistem *Automatic Transfer Switch* ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian bab ini nantinya dijelaskan bagaimana penulis akan menjawab dari rumusan masalah pada Bab I.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian bab ini nantinya dijelaskan mengenai hasil dari perancangan alat yang telah diimplementasikan, data yang diperoleh yakni berapa lama kecepatan sistem *Automatic Transfer Switch* dapat bekerja dalam sistem.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini membahas tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran ataupun juga masukan untuk penelitian penelitian selanjutnya apabila terdapat seseorang yang melanjutkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. A. Darmanto and B. W. A. Mahardika, "Design and Development of Automatic Transfer Switch System, Energy Saving Emergency Panel," *7th Int. Conf. Inf. Technol. Comput. Electr. Eng. ICITACEE 2020 - Proc.*, pp. 300–303, 2020, doi:10.1109/ICITACEE50144.2020.9239160.
- [2] R. Sulistyowati and A. Fadholi, "Optimalisasi Panel Surya Untuk Skala Rumah Tangga," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro, Sist. Informasi, dan Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–20, 2022.
- [3] I. K. Daging, M. S. Alirejo, I. P. W. Antara, E. F. Dwiyatmo, and T. Wahyu, "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Listrik Untuk Kapal Perikanan Skala Kecil Di Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan," *J. Kelaut. dan Perikan. Terap.*, vol. 2, no. 1, p. 33, 2019, doi: 10.15578/jkpt.v2i1.7385.
- [4] Suprianto, "Implementasi Automatic Transfer Switch Antara Sistem TRANSFER SWITCH ANTARA SISTEM SOLAR SEL DENGAN PLN MENGGUNAKAN ARDUINO," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 3, pp. 20–24, 2019.
- [5] S. Purwanto, "Pengembangan Sistem Pengaturan Suplai Beban (Ats) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid Berbasis Mikrokontroler," *Kilat*, vol. 10, no. 2, pp. 261–271, 2021, doi: 10.33322/kilat.v10i2.1310.
- [6] A. Majid, "Perancangan Sistem Automatic Transfer Switch (Ats) Sebagai Komponen Pelengkap Sistem Hybrid Pln - Sel Surya.," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [7] W. Sunanda, Y. Tiandho, R. F. Gusa, M. Darussalam, and D. Novitasari, "Monitoring of photovoltaic performance as an alternative energy source in campus buildings," *Instrum. Mes. Metrol.*, vol. 20, no. 3, pp. 153–159, 2021, doi: 10.18280/i2m.200305.
- [8] R. F. Gusa, W. Sunanda, I. Dinata, and T. P. Handayani, "Monitoring System for Solar Panel Using Smartphone Based on Microcontroller," *Proc. - 2018 2nd Int. Conf. Green Energy Appl. ICGEA 2018*, pp. 79–82, 2018, doi: 10.1109/ICGEA.2018.8356281.
- [9] A. T. Al Achmad, Syah Jahan, Iwan Setiawan, "Menggunakan Dspic30F4011 Dengan Metode Kontrol Proportional Integral," *Dep. Tek. Elektro*, 2018.

- [10] D. An, A. Transfer, S. For, and S. P. Plant, "DESIGN AN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH FOR," vol. 22, no. 1, pp. 9–12, 2022.
- [12] A. Z. BURHAN, "Rancang Bangun Panel Ats (Automatic Transfer Switch) Antara Plts (Off Grid) Dengan Jaringan Pln Disusun," SKRIPSI, Inst. Teknol. JAKARTA, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020,
- [13] Muhammad, "Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Solar Cell Berbasis Modul Wifi Sonoff Powr2 Menggunakan Smartphone" , skripsi, 2021.
- [14] D. Handarly and J. Lianda, "Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Thing)," JEECAE (Journal Electr. Electron. Control. Automot. Eng., vol. 3, no. 2, pp. 205–208, 2018, doi: 10.32486/jeecae.v3i2.241.
- [15] N. Setiaji, I. S. MM, and S. M. Agus Sugiharto, "Analisis Konsumsi Daya Dan Distribusi Tenaga Listrik," vol. 11, no. 1, 2022.
- [16] I. K. A. Setiawan, I. N. S. Kumara, and I. W. Sukerayasa, "Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Satu MWP Terinterkoneksi Jaringan di Kayubihi, Bangli," Maj. Ilm. Teknol. Elektro, vol. 13, no. 1, pp. 27–33, 2014.
- [17] A. Bagus Suryanto, "Sistem Monitoring Panel Surya Secara Realtime Berbasis Arduino Uno MSI Transaction on Education," vol. 02, no. 01, 2021.
- [18] Y. Mahaseng, M. Masarrang, Y. Arifin, Y. A. Rahman, and S. Dewi, "Rancang Bangun Panel Automatic Transfer Switch (Ats) Berbasis Photovoltaic," Foristek, vol. 12, no. 1, pp. 12–20, 2022, doi: 10.54757/fs.v12i1.140.
- [19] R. H. R. Fora and Sunandar, "Automatic Transfer Switch Panel in Pln Electricity and Power Inverter 2000 Watt," BEST J. Appl. Electr. Sci. Technol., vol. 2, no. 1, pp. 10–16, 2020, doi: 10.36456/best.vol2.no1.2579.
- [20] T. K. Wijaya, "Perancangan Panel Aautomatic Transfer Switch Dan Auotomatic Dengan Kontrol Berbasis Arduino Main Failure," Sigma Tek., vol. 2, no. 2, p. 207, 2019, doi: 10.33373/sigma.v2i2.2058.
- [21] D. An, A. Transfer, S. For, and S. P. Plant, "DESIGN AN AUTOMATIC TRANSFER SWITCH FOR," vol. 22, no. 1, pp. 9–12, 2022.

- [22] N. A. Darmanto and B. W. A. Mahardika, “Design and Development of Automatic Transfer Switch System, Energy Saving Emergency Panel,” 7th Int. Conf. Inf. Technol. Comput. Electr. Eng. ICITACEE 2020 - Proc., pp. 300–303, 2020, doi: 10.1109/ICITACEE50144.2020.9239160.
- [23] F. G. Becker et al., *Advances in Renewable Energies and Power Technologies*, vol. 1, no. 1. 2015.
- [24] A. Majid, “Perancangan Sistem Automatic Transfer Switch (Ats) Sebagai Komponen Pelengkap Sistem Hybrid Pln - Sel Surya,” *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [25] S. Purwanto, “Pengembangan Sistem Pengaturan Suplai Beban (Ats) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid Berbasis Mikrokontroler,” *Kilat*, vol. 10, no. 2, pp. 261–271, 2021, doi: 10.33322/kilat.v10i2.1310.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Panca Adhi Darmawan, Penulis bisa dipanggil dengan Panca lahir di Sukabumi, 09 Oktober 1997. Penulis merupakan anak kelima dari Bapak Endang Darmanto dan Ibu Rita Kustina. Menempuh pendidikan dasar di SDN Pasawahan Cicurug tahun 2004-2010, SMPN 1 Cicurug pada tahun 2010-2013, SMKN 1 Kota Sukabumi tahun 2013-2016 dan saat ini melanjutkan pendidikan di Universitas Nusa Putra di Program Studi Teknik Elektro (2018-2022).

Selain kuliah penulis juga aktif dalam beberapa kegiatan organisasi di universitas, seperti Himpunan Mahasiswa Elektro sebagai anggota dan aktif pula di organisasi luar universitas dengan fokus pada bidang yang terkait perkembangan teknologi terkini. Dengan ketekunan yang besar dan motivasi tinggi untuk belajar penulis telah berhasil menyelesaikan penulisan tugas akhir skripsi ini.

Karena sejatinya kesempurnaan hanya milik Sang Maha Pencipta, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun mengenai skripsi ini, yang dapat pembaca sampaikan kepada penulis di alamat email panca.adhi_te18@nusaputra.ac.id atau Nomor Handphone di 08123636270.

Penulis,

Panca Adhi Darmawan