



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM *MONITORING* IOT PANEL SURYA *BIFACIAL*
MENGUNAKAN KONSENTRATOR PASIF**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
FAJAR ADITYA SYAMSURI
2103311096
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM *MONITORING* IOT PANEL SURYA *BIFACIAL*
MENGUNAKAN KONSENTRATOR PASIF**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

Fajar Aditya Syamsuri
2103311096

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : FAJAR ADITYA SYAMSURI

NIM : 2103311096

TANDA TANGAN : 

TANGGAL : 26 Agustus 2024





LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :


Nama : Fajar Aditya Syamsuri

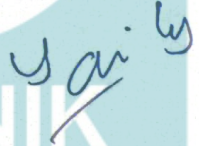
NIM : 2103311096

Program Studi : D3-Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Sistem *Monitoring* Iot Panel Surya *Bifacial* Menggunakan
Konsentrator Pasif

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 8 Agustus 2024
dan dinyatakan LULUS

Dosen Pembimbing I : Muchlishah, S.T.,M.T ()
NIP. 198410202019032015

Dosen Pembimbing II : Yani Haryani, S.Pd., M.Pd.T. ()
NIP. 198706172022032003

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok,

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro




Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Muchlishah, S.T.,M.T dan Ibu Yani Haryani, S.Pd., M.Pd.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk mengerahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Orangtua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
3. Muh. Abigail Ramadhan A. dan Nadia Salwa Rosmita selaku rekan kelompok yang telah berkontribusi untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Teman-teman Program Studi Teknik Listrik 6C Politeknik Negeri Jakarta yang selalu memberikan semangat.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi pembaca dan untuk pengembangan ilmu.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem *Monitoring* IoT untuk panel surya *bifacial* dengan konsentrator pasif, guna meningkatkan efisiensi dan pemeliharaan. Sistem menggunakan ESP32 dengan sensor tegangan dan arus DC, mengirim data *real-time* ke Blynk dan *Google Spreadsheet* melalui Wi-Fi. Pengujian menunjukkan rata-rata persentase *error* 2,34% untuk tegangan DC dan 31,29% untuk arus DC. Kesimpulannya, sistem *Monitoring* ini mampu memberikan data akurat dan *real-time*, memudahkan pemantauan panel surya *bifacial*. Meskipun ada perbedaan dengan pengukuran aktual, kesalahan ini dapat diminimalkan dengan sensor berkualitas dan optimasi rangkaian, sehingga meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan penggunaan panel surya *bifacial*.

Kata Kunci : Sistem *Monitoring*, IoT, Panel Surya *Bifacial*, Konsentrator Pasif, ESP32, Blynk, *Google Spreadsheet*.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

This research aims to develop an IoT Monitoring system for bifacial solar panels using passive concentrators to enhance efficiency and maintenance. The system uses an ESP32 with DC voltage and DC current sensors, sending real-time data to Blynk and Google Spreadsheet via Wi-Fi. Testing showed an average error percentage of 2.34% for DC voltage and 31.29% for DC current. In conclusion, this Monitoring system provides accurate, real-time data, facilitating the Monitoring of bifacial solar panels. Although there are discrepancies with actual measurements, these errors can be minimized with high-quality sensors and circuit optimization, thus improving the efficiency and sustainability of bifacial solar panel usage.

Keyword : Monitoring System, IoT, Bifacial Solar Panels, Passive Concentrator, ESP32, Blynk, Google Spreadsheet.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	2
1.4 LUARAN	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 SISTEM MONITORING	3
2.2 PANEL SURYA	3
2.3 MIKROKONTROLER ESP32	5
2.4 SENSOR ARUS DAN TEGANGAN PZEM-0017	5
2.5 RESISTOR SHUNT	6
2.6 SENSOR INTENSITAS CAHAYA OPT3001	6
2.7 TTL to RS485 CONVERTER	7
2.8 PCB (PIRANTED CIRCUIT BOARD)	8
2.9 LM2596 DC-DC STEPDOWN MODULE	9
2.10 SOFTWARE ARDUINO IDE	9
2.11 BLYNK	10
2.12 GOOGLE SPREADSHEET	11
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	11
3.1 RANCANGAN ALAT	11
3.1.1 DESKRIPSI ALAT	11
3.1.2 CARA KERJA ALAT	12
3.1.3 SPESIFIKASI ALAT	13
3.1.4 DIAGRAM BLOK	16
3.1.5 FLOWCHART ALAT	17

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.6	WIRING PANEL BOX.....	18
3.2	REALISASI ALAT.....	19
3.2.1	PERANCANGAN PERANGKAT KERAS	19
3.2.2	PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK.....	21
3.2.3	PEMBUATAN <i>USER INTERFACE</i>	28
BAB IV PEMBAHASAN.....		32
4.1	PENGUJIAN AKSESIBILITAS	32
4.1.1	DESKRIPSI PENGUJIAN.....	32
4.1.2	TAHAPAN PENGUJIAN.....	33
4.1.3	HASIL PENGUJIAN AKSESIBILITAS	33
4.1.4	ANALISA HASIL PENGUJIAN AKSESIBILITAS	34
4.2	PENGUJIAN KEHANDALAN SISTEM	34
4.2.1	DESKRIPSI PENGUJIAN.....	35
4.2.2	TAHAPAN PENGUJIAN.....	35
4.2.3	HASIL PENGUJIAN.....	35
4.2.4	ANALISA HASIL PENGUJIAN.....	36
4.3	PENGUKURAN TEGANGAN DC	36
4.3.1	DESKRIPSI PENGUJIAN.....	36
4.3.2	DAFTAR ALAT PENGUJIAN	36
4.3.3	PROSEDUR PENGUJIAN	37
4.3.4	HASIL PENGUJIAN.....	37
4.3.5	ANALISA DATA PENGUJIAN.....	38
4.4	PENGUKURAN ARUS DC.....	38
4.4.1.	DESKRIPSI PENGUJIAN.....	38
4.4.2.	DAFTAR ALAT PENGUJIAN	39
4.4.1.	PROSEDUR PENGUJIAN	39
4.4.2.	HASIL PENGUJIAN.....	39
4.4.3.	ANALISA DATA PENGUJIAN.....	40
4.5	PENGUKURAN INTENSITAS CAHAYA MATAHARI.....	41
4.5.1.	DESKRIPSI PENGUJIAN.....	41
4.5.2.	DAFTAR ALAT PENGUJIAN	41
4.5.3.	PROSEDUR PENGUJIAN	41
4.5.4.	HASIL PENGUKURAN	42
4.5.5.	ANALISA DATA PENGUJIAN.....	43



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP	43
5.1. KESIMPULAN	43
5.2. SARAN	43
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat.....	14
Tabel 3. 2 Pin Output dan Input ESP32.....	19
Tabel 4. 1 Tabel Partisipan Dalam Pengujian Aksesibilitas.....	34
Tabel 4. 2 Hasil analisis file datalogger	35
Tabel 4. 3 Perhitungan nilai akurasi dan error	36
Tabel 4. 4 Daftar Alat Pengujian Tegangan DC	37
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Pengujian Tegangan DC.....	37
Tabel 4. 6 Tabel Daftar Alat Pengujian Arus DC	39
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Arus DC.....	40
Tabel 4. 8 Tabel Daftar Alat Pengujian Intensitas Cahaya Matahari	41
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Intensitas Cahaya Matahari	42



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya	3
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32	5
Gambar 2. 3 PZEM-0017.....	6
Gambar 2. 4 Resistor <i>Shunt</i>	6
Gambar 2. 5 Sensor Intensitas Cahaya OPT3001	7
Gambar 2. 6 Convert TTL to RS485.....	8
Gambar 2. 7 PCB	8
Gambar 2. 8 LM2596 DC-DC Step Down Module	9
Gambar 2. 9 Software Arduino IDE.....	10
Gambar 2. 10 Blynk.....	10
Gambar 2. 11 Spreadsheet.....	11
Gambar 3. 1 Tampak Depan Konstruksi Alat.....	11
Gambar 3. 2 Tampak Samping Konstruksi Alat.....	12
Gambar 3. 3 Tampak Samping Panel Dengan Sudut yang Berbeda	12
Gambar 3. 4 Diagram Blok.....	16
Gambar 3. 5 Flowchart	17
Gambar 3. 6 Wiiring Panel box.....	18
Gambar 3. 7 <i>Wiring</i> Sistem <i>Monitoring</i>	18
Gambar 3. 8 Proses pemasangan PCB pada panel box.....	20
Gambar 3. 9 Proses <i>Wiring</i> sistem <i>Monitoring</i>	20
Gambar 3. 10 Proses pemasangan dan <i>wiring</i> PZEM 017	20
Gambar 3. 11 Proses pemasangan dan <i>wiring</i> LCD pada pintu panel	21
Gambar 3. 12 Tampilan web Blynk	28
Gambar 3. 13 Pembuatan Template	29
Gambar 3. 14 Pembuatan Datastream.....	29
Gambar 3. 15 Pembuatan Web Dashboard.....	30
Gambar 3. 16 <i>Google Spreadsheet</i>	30
Gambar 3. 17 Pembuatan Template	31
Gambar 3. 18 Hasil Pembacaan Sensor	31
Gambar 4. 1 Pengujian Aksesibilitas Blynk.....	33
Gambar 4. 2 Pengujian Aksesibilitas <i>Google Spreadsheet</i>	34
Gambar 4. 3 Grafik Pengukuran Tegangan DC	38
Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Arus DC	40
Gambar 4. 5 Grafik pengukuran Intensitas cahaya matahari	42

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Energi surya telah menjadi sumber energi terbarukan yang semakin populer dalam beberapa dekade terakhir. Panel surya *bifacial* adalah teknologi yang menjanjikan untuk meningkatkan efisiensi pengumpulan energi surya dengan memanfaatkan sinar matahari yang datang dari kedua permukaan panel. Namun, dalam mengimplementasikan panel surya *bifacial*, *Monitoring* yang efektif diperlukan untuk memastikan kinerja optimal dan identifikasi masalah potensial.

Sistem *Monitoring* yang efektif memungkinkan pemantauan *real-time* dari parameter yang relevan, seperti tegangan, arus, intensitas cahaya matahari, dan efisiensi panel surya *bifacial*. Selain itu, sistem *Monitoring* harus dapat mengumpulkan dan menganalisis data dengan akurat serta memberikan notifikasi ketika terjadi kegagalan atau penurunan kinerja yang signifikan.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam sistem *Monitoring* panel surya *bifacial* adalah menggunakan konsentrator pasif. Konsentrator pasif adalah perangkat optik yang mampu mengumpulkan sinar matahari dari berbagai sudut dan mengarahkannya ke panel surya *bifacial*. Dengan menggunakan konsentrator pasif, efisiensi pengumpulan energi surya dapat ditingkatkan.

Namun, meskipun konsentrator pasif menawarkan manfaat, implementasinya dalam sistem *Monitoring* IoT panel surya *bifacial* masih terbatas. Dalam penelitian ini, kami akan merancang dan mengembangkan sistem *Monitoring* IoT panel surya *bifacial* yang menggunakan konsentrator pasif. Sistem ini akan mencakup pengukuran dan pemantauan parameter panel surya *bifacial*, pengumpulan data *real-time*, dan analisis data.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Adapun beberapa rumusan masalah pada pengerjaan dan penelitian tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana cara memprogram sistem *Monitoring* panel surya bifacial berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan ESP32?
2. Bagaimana prinsip kerja sensor PZEM-017 dan ESP32 yang digunakan untuk sistem *Monitoring* panel surya bifacial berbasis *Internet of Things*?
3. Bagaimana akurasi data sensor pada sistem *Monitoring* panel surya bifacial berbasis *Internet of Things*?

1.3 TUJUAN

Adapun beberapa tujuan dari pada pengerjaan dan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Memprogram sistem *Monitoring* panel surya bifacial berbasis Internet of Things dengan menggunakan ESP32.
2. Mengidentifikasi prinsip kerja sensor PZEM-017 dan ESP32 yang digunakan untuk sistem *Monitoring* panel surya bifacial berbasis Internet of Things.
3. Menganalisa kemampuan unjuk kerja dari sistem *Monitoring* panel surya bifacial berbasis *Internet of Things*.

1.4 LUARAN

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Alat sistem *Monitoring* panel surya bifacial berbasis *Internet of Things*
2. Program pada sistem *Monitoring* panel surya bifacial berbasis *Internet of Things*
3. Draft artikel ilmiah mengenai sistem *Monitoring* panel surya bifacial berbasis *Internet of Things*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penyusunan Tugas Akhir yang berjudul Sistem *Monitoring* IoT Panel Surya *Bifacial* Menggunakan Konsentrator Pasif ini, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Sistem *Monitoring* panel surya *bifacial* menggunakan konsentrator pasif telah berhasil diprogram menggunakan ESP32. Pemrograman ini memungkinkan pengumpulan dan pemantauan data secara *real-time*, yang diintegrasikan dengan platform Blynk dan *Google Spreadsheet* untuk visualisasi dan penyimpanan data.
2. Prinsip kerja sensor PZEM-017 dan ESP32 dalam sistem ini telah diidentifikasi dan dianalisis. PZEM-017 berfungsi untuk mengukur tegangan, arus, dan daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya, sementara ESP32 bertindak sebagai mikrokomputer yang mengumpulkan data dari sensor dan mengirimkannya ke platform IoT. Kombinasi kedua perangkat ini membentuk sistem *Monitoring* yang handal dan efisien.
3. Akurasi data sensor dalam sistem monitoring ini telah diuji dan menunjukkan hasil yang cukup. Selisih tegangan DC tercatat berada dalam rentang 0,2 hingga 2,77 V dengan rata-rata persentase error 2,34%, sementara selisih arus DC berada dalam rentang 0,11 hingga 1,25 A dengan rata-rata error 31,29%. Untuk intensitas cahaya, selisihnya tercatat antara 4.725,76 hingga 85.968,65 Lux dengan rata-rata error 66,27%. Meskipun ada variasi akurasi, sistem ini tetap efektif untuk memantau dan menganalisis performa panel surya, serta memungkinkan deteksi dini anomali atau kerusakan, yang penting untuk menjaga kinerja optimal.

5.2.SARAN

Adapun saran dari penulis untuk alat Sistem *Monitoring* IoT Panel Surya *Bifacial* Menggunakan Konsentrator Pasif adalah dapat dilakukannya revisi alat dengan melakukan peningkatan pada kualitas sensor yang digunakan agar hasil pengukuran lebih akurat dan stabil. Disarankan juga untuk mengembangkan tampilan *dashboard Monitoring* yang lebih mudah digunakan dan menambahkan fitur notifikasi jika terjadi masalah.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, H. (2023). *SISTEM PENGENDALIAN DAN PEMANTAUAN PENERANGAN JALAN UMUM HYBRID BERBASIS IOT*.
- Andrianto, W. (2019). Sistem Pengontrolan Lampu menggunakan Arduino berbasis Android. *Jurnal TEKINKOM*, 1, 1–10.
<http://repository.unim.ac.id/id/eprint/285>
- Darmawan, I. A. (2020). Faktor-Faktor Kegagalan Pemasangan Komponen Chip Pada Papan PCB Menggunakan Mesin Chip Mounter. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Untirta*, 3(1).
- Gunoto, P., Rahmadi, A., Susanti, E., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., & Kepulauan, U. R. (n.d.). PERANCANGAN ALAT SISTEM *MONITORING* DAYA PANEL SURYA BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Sigma Teknika*, 5(2), 285–294.
- Hardiyanto, B. (2023). *SISTEM MONITORING KELISTRIKAN GROUND MOUNTED PHOTOVOLTAIC BERBASIS IOT*. Repository Politeknik Negeri Jakarta.
- Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 2721–9100.
<https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- ing, Bagus Ramadhani, M. S. (2018). *Dos & Don ' ts*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Mubarak 'aafi, A., Jamaaluddin, J., & Anshory, I. (2022). Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk *Monitoring* Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem Data Logger Menggunakan *Google Spreadsheet* dan Smartphone. *SNESTIK Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, Dan Teknik Informatika*, 191.
<https://ejurnal.itats.ac.id/snestikdanhttps://snestik.itats.ac.id>
- Nafis, M. (2018). Implementasi *Google Spreadsheets* Dan Facebook Pixel Pada Website Penjualan Produk Lokal. *Prosiding SINTAK*, 560–566.
- Siswanto, A., Sitepu, R., Lestariningsih, D., Agustine, L., Gunadhi, A., & Andyardja, W. (2020). Meja tulis adjustable dengan konsep smart furniture. *Widya Teknik*, 19(2), 97–108.
- Texas Instruments. (2014). *OPT3001 Ambient Light Sensor*. Texas Instruments.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Fajar Aditya Syamsuri

Lahir di Bekasi, 11 juli 2003, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Lulus dari SDN Cipinang Melayu 03 Pagi tahun 2015, kemudian melanjutkan di SMPN 80 Jakarta tahun 2018, dan menamatkan SMA di SMA Negeri 100 Jakarta tahun 2021. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh tahun 2024 dari Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

